

# PCT

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Нижеподписавшийся просит  
рассматривать настоящую  
международную заявку в соответствии  
с Договором о патентной кооперации.

Заполняется получающим ведомством

Международная заявка №:

Дата международной подачи

Название получающего ведомства и  
штамп „Международная заявка РСТ“

№ дела заявителя или агента  
(по желанию) (не более 12 знаков)

### Графа I НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

#### ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

### Графа II ЗАЯВИТЕЛЬ

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

МИРОШНИЧЕНКО Сергей Иванович  
252054, Киев, ул. Дмитровская 58, кв.4

MIROSHNICHENKO Siergey Ivanovich  
58 Dmitrovskaya st., apt.4  
Kiev 252054, Ukraine

Данное лицо является  
также изобретателем

Телефон №

Телефакс №

Телекс №

Государство (т.е. страна) гражданства:

UA

Государство (т.е. страна) местожительства:

UA

Данное лицо является заявителем для:  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе

### Графа III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

ЖИЛКО Евгений Олегович  
254209, Киев, ул.Озерная 30/51, кв.156

ZHILKO Yevgeni Olegovich  
30/51 Ozerная st., apt.156  
Kiev 254209, Ukraine

Данное лицо является:

только заявителем  
 заявителем и  
изобретателем  
 только изобретателем  
(если помечено здесь,  
то не требуется  
заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

UA

Государство (т.е. страна) местожительства:

UA

Данное лицо является заявителем для:  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе

Другие заявители и/и или (другие) изобретатели названы на листе для продолжения.

### Графа IV АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ; ИЛИ АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ

Лицо, указанное ниже, настоящим назначается (назначено) представлять заявителя (заявителей) в компетентных международных органах в качестве:  агента  общего представителя

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

КУЦЕВИЧ Валерий Людвикивич  
Украина, 254201, Киев, ул.Полярная 13, кв.81  
KOUTSEVICH Valeri Lydvikovich  
13 Polyaarnaya st., apt.81  
Kiev 254201, Ukraine

Телефон №  
380/44/430 54 40

Телефакс №  
380/44/276 75 96

Телекс №

Пометить эту клетку, если агент или общий представитель не назначаются, а вместо этого выше указывается специальный адрес для переписки.

## Продолжение графы III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Если ни одна из следующих подграф не используется, этот лист не включается в заявление

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

КУЛАКОВ Владимир Владимирович  
254208, Киев, проспект Правды, 94, кв.110  
KULAKOV Vladimir Vladimirovich  
94 Pravdy avenue, apt.110  
Kiev 254208, Ukraine

Данное лицо является:

только заявителем  
 заявителем и изобретателем  
 только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

НЕВГАСИМЫЙ Андрей Александрович  
253192, Киев, ул.Генерала Жмаченко 18, кв.364  
NEVGASIMY Andrey Alexandrovich  
18 Generala Zhmachenko st., apt.364  
Kiev 253192, Ukraine

Данное лицо является:

только заявителем  
 заявителем и изобретателем  
 только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

Данное лицо является:

только заявителем  
 заявителем и изобретателем  
 только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица полное уставное наименование. Адрес должен включать название страны и почтовый индекс.)

Данное лицо является:

только заявителем  
 заявителем и изобретателем  
 только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является  всех указанных государств  всех указанных государств, кроме США  только США  государств, указанных в дополнительной графе Другие заявители и/или (другие) изобретатели указаны на листе для продолжения.

## Графа V УКАЗАНИЕ ГОСУДАРСТВ

Настоящим делаются следующие указания в соответствии с правилом 4.9(а) (сделать пометки в нужных клетках; должна быть помечена хотя бы одна клетка):

## Региональный патент

АР Патент АРИПО: KE Кения (Kenya), LS Лесото (Lesotho), MW Малави (Malawi), SD Судан (Sudan), SZ Свазиленд (Swaziland), UG Уганда (Uganda), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Протокола Хараре и РСТ

ЕА Евразийский патент: AM Армения (Armenia), AZ Азербайджан (Azerbaijan), BY Беларусь (Belarus), KG Киргизстан (Kyrgyzstan), KZ Казахстан (Kazakhstan), MD Республика Молдова (Republic of Moldova), RU Российская Федерация (Russian Federation), TJ Таджикистан (Tajikistan), TM Туркменистан (Turkmenistan), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Евразийской патентной конвенции и РСТ

ЕР Европейский патент: AT Австрия (Austria), BE Бельгия (Belgium), CH & LI Швейцария и Лихтенштейн (Switzerland and Liechtenstein), DE Германия (Germany), DK Дания (Denmark), ES Испания (Spain), FI Финляндия (Finland), FR Франция (France), GB Великобритания (United Kingdom), GR Греция (Greece), IE Ирландия (Ireland), IT Италия (Italy), LU Люксембург (Luxembourg), MC Монако (Monaco), NL Нидерланды (Netherlands), PT Португалия (Portugal), SE Швеция (Sweden), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Европейской патентной конвенции и РСТ

ОА Патент ОАРИ: BF Буркина-Фасо (Burkina Faso), BJ Бенин (Benin), CF Центральноафриканская Республика (Central African Republic), CG Конго (Congo), CI Кот-д'Ивуар (Côte d'Ivoire), CM Камерун (Cameroon), GA Габон (Gabon), GN Гинея (Guinea), ML Мали (Mali), MR Мавритания (Mauritania), NE Нигер (Niger), SN Сенегал (Senegal), TD Чад (Chad), TG Того (Togo), а также любое другое государство, являющееся членом ОАРИ и Договаривающимся государством РСТ (если испрашивается иной охранный документ или статус, написать на пунктирной линии)

## Национальный патент (если испрашивается иной охранный документ или статус, написать на пунктирной линии):

AL Албания (Albania).....

AM Армения (Armenia).....

AT Австрия (Austria).....

AU Австралия (Australia).....

AZ Азербайджан (Azerbaijan).....

BB Барбадос (Barbados).....

BG Болгария (Bulgaria).....

BR Бразилия (Brazil).....

BY Беларусь (Belarus).....

CA Канада (Canada).....

CH & LI Швейцария и Лихтенштейн (Switzerland and Liechtenstein).....

CN Китай (China).....

CZ Чешская Республика (Czech Republic).....

DE Германия (Germany).....

DK Дания (Denmark).....

EE Эстония (Estonia).....

ES Испания (Spain).....

FI Финляндия (Finland).....

GB Великобритания (United Kingdom).....

GE Грузия (Georgia).....

HU Венгрия (Hungary).....

IL Израиль (Israel).....

IS Исландия (Iceland).....

JP Япония (Japan).....

KE Кения (Kenya).....

KG Киргизстан (Kyrgyzstan).....

KP Корейская Народно-Демократическая Республика (Democratic People's Republic of Korea).....

KR Республика Корея (Republic of Korea).....

KZ Казахстан (Kazakhstan).....

LK Шри-Ланка (Sri Lanka).....

LR Либерия (Liberia).....

LS Лесото (Lesotho).....

LT Литва (Lithuania).....

LU Люксембург (Luxembourg).....

LV Латвия (Latvia).....

MD Республика Молдова (Republic of Moldova).....

MG Мадагаскар (Madagascar).....

MK Бывшая югославская Республика Македония (The former Yugoslav Republic of Macedonia).....

MN Монголия (Mongolia).....

MW Малави (Malawi).....

MX Мексика (Mexico).....

NO Норвегия (Norway).....

NZ Новая Зеландия (New Zealand).....

PL Польша (Poland).....

PT Португалия (Portugal).....

RO Румыния (Romania).....

RU Российская Федерация (Russian Federation).....

SD Судан (Sudan).....

SE Швеция (Sweden).....

SG Сингапур (Singapore).....

SI Словения (Slovenia).....

SK Словакия (Slovakia).....

TJ Таджикистан (Tajikistan).....

TM Туркменистан (Turkmenistan).....

TR Турция (Turkey).....

TT Тринидад и Тобаго (Trinidad and Tobago).....

UA Украина (Ukraine).....

UG Уганда (Uganda).....

US Соединенные Штаты Америки (United States of America).....

UZ Узбекистан (Uzbekistan).....

VN Вьетнам (Viet Nam).....

Клетки, зарезервированные для указания государств (в целях получения национальных патентов), которые стали участниками РСТ после выпуска данного листа:

.....

В дополнение к указаниям, сделанным выше, заявитель, в соответствии с правилом 4.9(б), делает также все указания, допустимые в соответствии с РСТ, за исключением указания (указаний).....

Заявитель настоящим заявляет, что эти дополнительные указания подлежат подтверждению и что любое указание, не подтверждение до истечения 15 месяцев с даты приоритета, должно считаться изъятым заявителем на момент истечения этого срока. (Подтверждение указания состоит в подаче уведомления, содержащего указание, и в оплате пошлины за указание и за подтверждение. Подтверждение должно быть получено получающим ведомством в пределах 15-месячного срока.)

Последующие притязания на приоритет  
приведены в дополнительной графе 

## Графа VI ПРИТЯЗАНИЕ НА ПРИОРИТЕТ

Настоящим испрашивается приоритет следующей(их) предшествующей(их) заявки(ок):

Страна (в которой или в отношении которой была подана заявка)	Дата подачи (день/месяц/год)	Номер заявки	Ведомство подачи (только для региональных и международных заявок)
(1) UA	10 сентября 1996г. /10.09.96/	96093517	
(2)			
(3)			

Пометить следующий квадрат, если заверенная копия предшествующей заявки выдается ведомством, которое для настоящей международной заявки является Получающим ведомством (при условии уплаты установленной пошлины):

 Прошу Получающее ведомство направить Международному /1/ Бюро заверенные копии заявок, указанных выше под №

## Графа VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОИСКОВЫЙ ОРГАН

Выбор Международного поискового органа (ISA)

(Если компетентными в проведении международного поиска являются два или большее число международных поисковых органов, указать один из них; можно использовать двубуквенный код): ISA / RU

Предшествующий поиск Заполняется, если у Международного поискового органа уже запрашивался поиск (международный, международного типа или иной) и его просят по возможности основывать международный поиск на результатах ранее проведенного поиска. Просьба идентифицировать поиск либо ссылкой на соответствующую заявку (или ее перевод), либо ссылкой на заказ на поиск: Страна (или региональное ведомство): Дата (день/месяц/год): Номер:

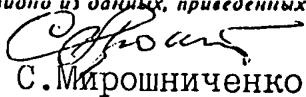
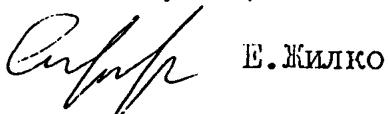
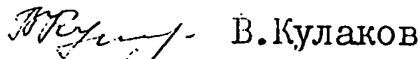
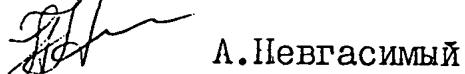
## Графа VIII КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

Настоящая международная заявка содержит следующее количество листов:	К настоящей международной заявке приложены следующие документы:
1. заявление : 4 листов	1. <input type="checkbox"/> отдельная подписанная доверенность
2. описание : 62 листов	2. <input type="checkbox"/> копия общей доверенности
3. формула : 13 листов	3. <input type="checkbox"/> объяснение причин отсутствия подписи
4. реферат : 1 листов	4. <input checked="" type="checkbox"/> приоритетный(е) документ(ы) (указанные в графе VI под №): /1/
5. чертежи : 8 листов	5. <input type="checkbox"/> лист расчета пошлины
Всего : 88 листов	6. <input type="checkbox"/> информация о депонировании микроорганизмов
	7. <input type="checkbox"/> перечень последовательностей нуклеотидов/аминокислот
	8. <input type="checkbox"/> прочее (указать):

Фигура № 2 чертежей (если имеются) предлагается для публикации с рефератом.

## Графа IX ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ ИЛИ АГЕНТА

Рядом с подписью напечатать фамилию каждого подписавшего и указать, в каком качестве он подписал заявление, если это не очевидно из данных, приведенных в заявлении.

  
С. Мирошниченко  
E. ЖИЛКО  
В. КУЛАКОВ  
А. Невгасимов

Заполняется Получающим ведомством

1. Дата действительного получения предполагаемой международной заявки:	2. Чертежи:
3. Исправленная дата при посыпем, но своевременном получении страниц или чертежей, доукомплектовывающих предполагаемую международную заявку:	<input type="checkbox"/> получены <input type="checkbox"/> не получены
4. Дата своевременного получения требуемых исправлений согласно статье 11(2) РСТ:	
5. Международный поисковый орган, выбранный заявителем: ISA / RU	6. <input type="checkbox"/> Направление копии для поиска задержано до уплаты пошлины за поиск.

Заполняется Международным бюро

Дата получения регистрационного экземпляра Международным Бюро:

# ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

## РСТ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

(статья 36 и правило 70 РСТ)

№ дела заявителя или агента:	<b>Для дальнейших</b> см. уведомление о пересылке заключения международной предварительной экспертизы (форма РСТ/ИРЕА/416).	
Номер международной заявки: РСТ/UA 96/00016	Дата международной подачи: 13 ноября 1996 (13.11.96)	Самая ранняя дата приоритета: 10 сентября 1996 (10.09.96)
Международная патентная классификация (МПК-6): H04N 7/01		
Заявитель(имя): МИРОШНИЧЕНКО Сергей Иванович и др.		
<p>1. Данное заключение международной предварительной экспертизы подготовлено настоящим Органом международной предварительной экспертизы и направлено заявителю в соответствии со статьей 36 РСТ.</p> <p>2. Данное заключение содержит всего <u>3</u> листа</p> <p><input type="checkbox"/> Данное заключение сопровождается также <b>ПРИЛОЖЕНИЯМИ</b>, т.е. листами описания, формулы и/или чертежей, которые были изменены в ходе международной предварительной экспертизы и являются основой для данного заключения и/или содержат исправления, представленные настоящему Органу.</p> <p>Упомянутые приложения содержат всего _____ лист</p>		
<p>3. Данное заключение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа заключения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие заключения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Заключение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения в обоснование заключения (Статья 35(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p>		

Дата представления требования: 02 апреля 1998 (02.04.98)	Дата подготовки заключения: 04 ноября 1998 (04.11.98)
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: <b>Федеральный институт промышленной собственности</b> Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: В.Зерюкаев Телефон №: (095)240-5888

Форма РСТ/ИРЕА/409 (общий лист) (январь 1994)

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
РСТ/UA 96/00016

## I. Основа заключения

1. Настоящее заключение составлено на основе следующих материалов ( Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, расцениваются как "первоначально поданные" и не прикладываются к заключению, поскольку они не содержат исправлений):

международная заявка, как она была подана

описания, страницы \_\_\_\_\_  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страница \_\_\_\_\_ поданная с письмом, полученным \_\_\_\_\_  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным \_\_\_\_\_

пункты формулы, №№ \_\_\_\_\_ первоначально поданные

№№ \_\_\_\_\_ измененные по статье 19,

№№ \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

№№ \_\_\_\_\_ поданные с письмом; полученным, \_\_\_\_\_

№№ \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_

чертежи, листы/фиг. \_\_\_\_\_ первоначально поданные

листы/фиг. \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

листы/фиг. \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_

листы/фиг. \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_

2. Изменения касаются изъятия: описание, страницы \_\_\_\_\_  
пункты формулы №№ \_\_\_\_\_  
чертежи, страницы/фиг. \_\_\_\_\_

3.  Настоящее заключение составлено без учета изменений т.к. они выходят за рамки первичных материалов заявки, как указано на дополнительном листе (Правило 70.2 (c))

4. Дополнительные объяснения, если необходимо:

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
PCT/UA 96/00016

V. Утверждение в соответствии со ст.35(2) о том, отвечают ли пункты формулы критериям новизны (N), изобретательского уровня (IS) и промышленной применимости (IA), ссылки и пояснения, подкрепляющие такое утверждение

## 1. Утверждение

Новизна (N)	Пункты	1 - 14	ДА
	Пункты		НЕТ
Изобретательский уровень (IS)	Пункты	1 - 14	ДА
	Пункты		НЕТ
Промышленная применимость (IA)	Пункты	1 - 14	ДА
	Пункты		НЕТ

## 2. Ссылки и пояснения

Пункты 1-14 формулы изобретения соответствуют критериям промышленной применимости, новизны и изобретательского уровня, поскольку указанные в отчете о поиске документы ни каждый в отдельности, ни в каком-либо сочетании друг с другом не раскрывают телевизионной системы высокого разрешения, в которой средства синтеза выходного видеосигнала выполнены на основе многоканального корректора геометрических искажений, подключенного через блок АЦП к выходам телекамер и через преобразователь стандартов видеосигналов и ОЗУ - на вход процессора.

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 June 1998 (08.06.98)	
International application No. PCT/UA96/00016	Applicant's or agent's file reference
International filing date (day/month/year) 13 November 1996 (13.11.96)	Priority date (day/month/year) 10 September 1996 (10.09.96)
Applicant MIROSHNICHENKO, Sergei Ivanovich et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

02 April 1998 (02.04.98)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Beatriz Morariu
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

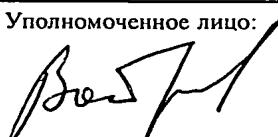
Корреспонденция согласно Договору о патентной кооперации  
от ОРГАНА МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

**PCT**

от 18 ноября 1998 (18.11.98)

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПЕРЕДАЧЕ  
ЗАКЛЮЧЕНИЯ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ**  
(правило 71.1 Инструкции к РСТ)

Кому: Украина, 254201, Киев,  
ул. Полярная, 13, кв. 81  
Куцевичу В.Л.

№ дела заявителя:		ВАЖНОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ	
Номер международной заявки: PCT/UA96/00016 Исх. 1993 от 20. XII. 98	Дата международной подачи: 13 ноября 1996 (13.11.96)	Самая ранняя дата приоритета: 10 сентября 1996 (10.09.96)	
Заявитель(имя): МИРОШНИЧЕНКО Сергей Иванович и др.			
<p>1. Настоящим заявителем уведомляется, что Орган международной предварительной экспертизы направляет заключение международной предварительной экспертизы (с приложениями, если они имеются) по вышеуказанной международной заявке;</p> <p>2. Копия заключения (с приложениями, если они имеются) направлены в Международное бюро для сообщения всем выбранным ведомствам.</p> <p>3. В случае, если потребуется какому-либо выбранному ведомству, Международное бюро подготовит перевод на английский язык заключения (но без приложения) и направит такой перевод выбранным ведомствам.</p> <p>4. <b>Внимание:</b></p> <p>Заявитель может начать национальную фазу раньше в каждом выбранном ведомстве осуществлением определенных действий (предоставлением переводов и уплатой национальных пошлин) в течение 30 месяцев с даты приоритета (или позднее в некоторых ведомствах) (Статья 39(1)) (смотри также напоминание, посланное Международным бюро с формой РСТ/IB/301)</p> <p>Когда перевод международной заявки должен быть представлен выбранному ведомству, то он должен содержать перевод любого приложения к заключению международной предварительной экспертизы. Последний делается под ответственность заявителя в каждое выбранное ведомство.</p> <p>В отношении других приемлемых сроков и требований выбранных ведомств смотри Том II Руководства для заявителя РСТ.</p>			
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телеграф: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо:  Г.Востриков Телефон №: (095)240-5888		

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KUTSEVICH, Valery Ljudvikovich  
ul. Polyarnaya, 13-81  
Kiev, 254201  
UKRAINE

Date of mailing (day/month/year)
20 January 1998 (20.01.98)

Applicant's or agent's file reference
---------------------------------------

## IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/UA96/00016	13 November 1996 (13.11.96)	10 September 1996 (10.09.96)

Applicant
MIROSHNICHENKO, Sergei Ivanovich et al

The applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to the following application(s):

<u>Priority application No.:</u>	<u>Priority date:</u>	<u>Priority country:</u>	<u>Date of receipt of priority document:</u>
96093517	10 Sep 1996 (10.09.96)	UA	24 Dec 1996 (24.12.96)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Beatrix Morariu

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KUTSEVICH, Valery Ljudvikovich  
ul. Polyarnaya, 13-81  
Kiev, 254201  
UKRAINE

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 19 March 1998 (19.03.98)	
<b>Applicant's or agent's file reference</b>	
<b>International application No.</b> PCT/UA96/00016	<b>International filing date (day/month/year)</b> 13 November 1996 (13.11.96)
<b>Applicant</b> MIROSHNICHENKO, Sergei Ivanovich et al	

## IMPORTANT NOTICE

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU, BR, CA, CN, EP, IL, JP, KP, KR, NO, PL, SK, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
AP, BB, BG, CZ, EA, EE, GE, HU, IS, LK, LR, LT, LV, MK, MN, MX, NZ, OA, RO, RU, SD, SG, SI, TR, UZ, VN

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 19 March 1998 (19.03.98) under No. WO 98/11722

## REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KUTSEVICH, Valery Ljudvikovich  
ul. Polyarnaya, 13-81  
Kiev, 254201  
UKRAINE

Date of mailing (day/month/year) 19 March 1997 (19.03.97)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference	International application No. PCT/UA96/00016

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

MIROSHNICHENKO, Sergei Ivanovich (all designated States)  
ZHILKO, Evgeny Olegovich et al (for US)

International filing date : 13 November 1996 (13.11.96)  
Priority date(s) claimed : 10 September 1996 (10.09.96)  
Date of receipt of the record copy by the International Bureau : 14 March 1997 (14.03.97)

List of designated Offices :

AP :KE,LS,MW,SD,SZ,UG  
EA :AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM  
EP :AT,BE,CH,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE  
OA :BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,ML,MR,NE,SN,TD,TG  
National :AU,BB,BG,BR,CA,CN,CZ,EE,GE,HU,IL,IS,JP,KP,KR,LK,LR,LT,LV,MK,MN,MX,NO,NZ,  
PL,RO,RU,SD,SG,SI,SK,TR,US,UZ,VN

## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

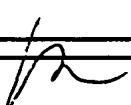
time limits for entry into the national phase;  
 confirmation of precautionary designations;  
 requirements regarding priority documents.

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

  
Beatriz Morariu

Telephone No. (41-22) 730.91.11

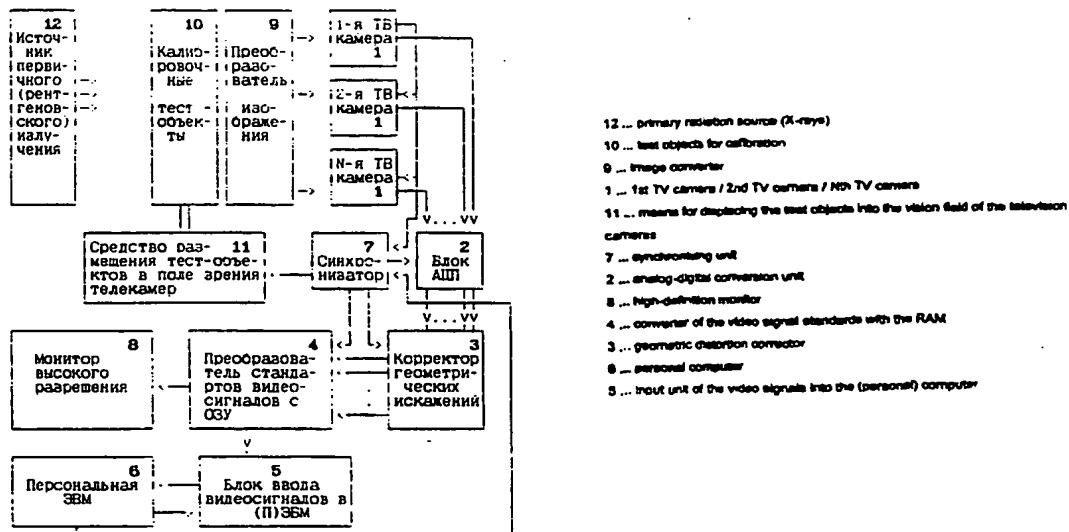


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : H04N 7/01		A1	(11) Номер международной публикации: WO 98/11722 (43) Дата международной публикации: 19 марта 1998 (19.03.98)
(21) Номер международной заявки: PCT/UA96/00016			(74) Агент: КУЦЕВИЧ Валерий Людvikovich; 254201 Киев, ул. Полярная, д. 13, кв. 81 (UA) [KUTSEVICH, Valery Ljudvikovich, Kiev (RU)].
(22) Дата международной подачи: 13 ноября 1996 (13.11.96)			(81) Указанные государства: AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TR, US, UZ, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(30) Данные о приоритете: 96093517 10 сентября 1996 (10.09.96) UA			
(71)(72) Заявитель и изобретатель: МИРОШНИЧЕНКО Сергей Иванович [UA/UA]; 4 Киев, ул. Дмитровс- кая, д. 58, кв. 4 (UA) [MIROSHNICHENKO, Sergei Ivanovich, Kiev (UA)].			
(72) Изобретатели; и			
(75) Изобретатели / Заявители (только для US): ЖИЛ- КО Евгений Олегович [UA/UA]; 09 Киев, ул. Озёр- ная, д. 30/51, кв. 156 (UA) [ZHILKO, Evgeny Olego- vich, Kiev (UA)]. КУЛАКОВ Владимир Владимирович [UA/UA]; 254208 Киев, пр. Правды, д. 94, кв. 110 (UA) [KULAKOV, Vladimir Vladimirovich, Kiev (UA)]. НЕВГАСИМЫЙ Андрей Александрович [UA/UA]; 253192 Киев, ул. Генерала Жмаченко, д. 18, кв. 364 (UA) [NEVGASIMY, Andrei Alexandro- vich, Kiev (UA)].			
Опубликована С отчетом о международном поиске.			

(54) Title: HIGH-DEFINITION TELEVISION SYSTEM

(54) Название изобретения: ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ.



### (57) Abstract

The present invention relates to a high-definition television system that comprises the following elements: at least two television cameras; a unit comprising several analog-digital converters; a video-signal-standard converter; a RAM-type memory; means for synthesizing an output video signal which are connected to each other and to the outputs of the television cameras; and a central processor such as a (personal) computer. The means for synthesizing an output video signal comprise a multiple-channel geometric distortion corrector as well as a synchronizing unit. The above-mentioned means are used in a dynamic process for efficiently assembling image fragments into a full "seam-less" image, wherein said image has a definition of at least 3000 x 4000 elements with a resolution and a contrast at least equal to those of pictures on large-scale photographic or cinematographic X-ray films. The corrector is connected to the television camera outputs through the analog-digital conversion unit and to the (personal) computer input through the video-signal-standard converter and the RAM. The control input of the synchronising unit is connected to the synchronisation output of at least the last television camera, while the control outputs of said unit are connected to the clock input of the analog-digital conversion unit, to the address inputs of the corrector and to the control and address synchronisation inputs of the video-signal-standard converter.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ имеет по меньшей мере две телекамеры, блок аналого-цифровых преобразователей (АЦП), преобразователь стандартов видеосигналов, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), средства синтеза выходного видеосигнала, связанные с выходами телекамер и между собой, и центральный процессор на основе (П)ЭВМ. Для эффективного "сшивания" фрагментарных изображений в целостную (исключающую "стыки") картину динамического процесса, характеризующуюся разрешением не менее 3000x4000 элементов с четкостью и контрастностью не хуже, чем у изображений на широкоформатной рентгеновской фото- или киноплёнке средства синтеза выходного видеосигнала выполнены на основе многоканального корректора геометрических искажений и синхронизатора, при этом указанный корректор подключён через блок АЦП к выходам телекамер и через преобразователь стандартов видеосигналов и ОЗУ - на вход (П)ЭВМ, а синхронизатор подключён через свой управляющий вход - на выход синхронизации по меньшей мере последней из телекамер, а через свои управляющие выходы - на тайтовый вход блока АЦП, на адресные входы указанного корректора и на адресные и управляющие синхровходы преобразователя стандартов видеосигналов.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканской Республики	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

## ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Область техники

Изобретение относится к структурным схемам телевизионных систем высокого разрешения с использованием по меньшей мере двух телекамер и средств "сшивания" целого изображения из частей. Такие системы могут быть использованы преимущественно для нужд рентгеновской функциональной диагностики, например:

10 для ангиографических исследований с использованием рентгеноконтрастных веществ, в частности для определения проходимости сосудов и оценки эффективности кровоснабжения органов и тканей,

15 для рентгеноскопического контроля хода хирургических операций с применением гондов, катетеров и т.п. инструментов, вводимых в организм через пищевод, анус или кровеносные сосуды,

для рентгеноскопии легких, сердца, желудка и других подвижных органов,

20 для бесплёночной рентгенографии в травматологии,

для бесплёночной флюорографии при массовых обследованиях населения и

для рентгенографии в урологии и других областях, где необходимо периодическое наблюдение медленного распространения рентгеноконтрастного вещества в организме.

Предшествующий уровень техники

Обследования указанных типов по мере развития медицины становятся всё более массовыми и - в совокупности - дорогостоящими процедурами. Поэтому отказ от ещё недавно привычных фотографии и киносъёмки с использованием плёночных (и, в особенности, рентгеночувствительных) материалов уже довольно давно стал серьёзной проблемой.

Естественно, что на современном уровне развития телевидения и вычислительной техники переход на "бесплёночную" рентгенодиагностику возможен прежде всего путём создания (рентгено)телеизионных систем.

Однако на этом пути существует несколько принципиальных затруднений.

Первое из них обусловлено протеканием многих физиологических процессов (особенно кровообращения) с такой скоростью, при которой введенные в кровяное русло рентгеноконтрастные вещества покидают зону наблюдения примерно за нескольких секунд. Поэтому объективно существует потребность в довольно высокоскоростной (с частотой смены изображений не менее 25 кадр/с) телевизионной съёмке.

Далее, диагностическая ценность рентгенотелевизионных изображений в существенной степени зависит от их разрешающей способности. Иначе говоря, их чёткость (от 3 до 5 пар линий на 1 мм) и контрастность должна быть не хуже, чем у изображений на плёнке. Соответственно должно допускаться разложение целостного изображения не менее, чем на 3000x4000 элементов.

И, наконец, (рентгено)телевизионные системы должны быть как можно более простыми и, соответственно, технологичными в изготовлении, доступными по цене, надёжными и удобными в эксплуатации.

Раздельное выполнение указанных требований путём построения телевизионных систем с использованием специализированных телекамер не представляет существенных затруднений.

Действительно, уже известна построенная на МОП-структурах (металл-оксид-полупроводник) и имеющая в выходных каскадах также МОП-транзисторы телевизионная камера (далее сокращённо - телекамера) модели KAF-16800 (фирма Kodak) с форматом 4096x4096 элементов (News Briefs, Tech Briefs... Medical Imaging, The Business Magazine For Technology Management, Vol. 10, № 12, 1995, p.20).

Эта телекамера - по имеющимся данным - уникальна по разрешающей способности.

Однако из-за необходимости коррекции aberrаций она имеет весьма сложную конструкцию (особенно в оптической части), а потому дорога в изготовлении и эксплуатации. Кроме того, МОП-структуры обеспечивают частоту смены изображений не более 0,5 кадр/с, что допустимо, например

для бесплёночной рентгенографии в травматологии, но существенно ниже требуемого минимума 25 кадр/с для ангиографии и даже для контроля хода хирургических операций (около 7 кадр/с).

05 Поэтому не прекращаются попытки повысить разрешающую способность и частоту смены изображений в (рентгено)телеизионных системах с использованием существенно более дешёвых и высоконадёжных традиционных телекамер.

Так, на трубке типа XQ5002 фирмы Philips построена 10 телевизионная система с развёрткой на 2000 строк с разрешением по строке не более 1350 элементов (Murphy G., Bitler W., Lybrook J., Slevener T., Broemelsiek M. The application of a Plumbicon TV-camera tube in 2000-line system // Proc. SPIE. - 1994, Vol. 2163, P. 333-339).

15 Из-за ограниченной 20-ю МГц полосы частот видеосигнала эта система имеет частоту смены изображений не более 7,5 кадр/с. Такая частота смены изображений достаточна, например для рентгеноэндоскопического контроля хода хирургических операций, но явно недостаточна для 20 ангиографических исследований. Обычные для специалистов в данной области техники расчёты показали, что расширением полосы частот видеосигнала до 30 МГц можно было бы добиться разрешения до 2000 элементов по строке, но при 25 той же частоте смены изображений 7,5 кадр/с. Однако это расширение затруднено необходимостью создания специализированного предварительного видеоусилителя с использованием входных широкополосных каскадов и необходимостью снижения уровня собственных шумов телевизионной передающей трубки.

30 Увеличение разрешающей способности до уровня 2000 x 2000 элементов в одном кадре достигнуто в (рентгено)телеизионной системе для гастроинтестинальных исследований с использованием телекамер SATICON, которые оптически подключают к источнику рентгеновского излучения через 35 оптический распределитель и рентгеновский электронно-оптический преобразователь (Ogura N., Masuda Y., Fujita H. Technical and clinical evaluations of a 2048x2048 matrix digital radiography system for gastrointestinal

examinations // Ibid. 1991, Vol. 1443, P. 401-408). Это позволило получить частоту смены изображений всего 0,94 кадр/с.

Во избежание расширения полосы частот видеосигнала 05 путём преодоления указанных выше технических трудностей такую телевизионную систему целесообразно использовать лишь для наблюдения медленно протекающих физиологических процессов, а быстро протекающие процессы могут быть заст 10 няты на широкую (до 100 мм) кинопленку для последующего анализа.

Указанные средства удобны (хотя и дороги) для диагностических исследований в ситуациях, когда жизни пациента не угрожает непосредственная опасность, но практически неприменимы для рентгеноскопического контроля хода 15 хирургических операций и малопригодны при массовых флюорографических обследованиях населения.

Попытки применения в (рентген)телевизионных системах с частотой смены изображений не менее 25 кадр/с телекамер высокого разрешения на крупноформатных матрицах 20 полупроводниковых приборов с зарядовой связью (далее сокращённо ПЗС), описанных Ninkov Z. et al (Characterization of a Large Formate CCD Array//Optical Engineering, 1995, Vol. 34, № 1), сопряжены с ещё более высокими требованиями к ширине полос частот видеосигна- 25 лов.

Так, для коммерчески доступных телекамер на матрицах ПЗС полоса частот видеосигналов не превышает 30 МГц. Однако даже для разложения изображений на 2000x2000 элементов при частоте смены изображений 25 кадр/с полоса 30 частот видеосигнала должна составлять около 100 МГц. При переходе же на формат 3000x4000 элементов, что близко к разрешению рентгеновской пленки размером 30x40 см, полоса частот видеосигнала должна составлять уже около 300 МГц, что многократно превосходит возможности существующих 35 телекамер на матрицах ПЗС.

Естественный выход из указанных трудностей может быть обеспечен путём создания многокамерных телевизионных систем, в которых каждая из быстродействующих теле-

камер со стандартной полосой частот видеосигнала нацелена на часть объекта исследования или наблюдения, а совокупность полученных изображений может быть использована для представления такого объекта в целом.

05 Простейшим примером использования этого принципа могут служить телевизионные системы охраны и наблюдения, например, VC-Profi (V701-003), CSS-4223, Videoman (JHV-501), в которых по меньшей мере две телекамеры подключены к общему монитору и/или анализатору суммарного изображения (см. Каталог "Оборудование для систем видеонаблюдения и видеоконтроля" фирмы Ultra Star, Южная Корея, изданный Центром охранных технологий в Москве, 1995, с.36).

15 Такие системы вполне эффективны для выделения подвижных или малоконтрастных объектов в общем поле наблюдения.

20 Однако формируемое ими суммарное изображение состоит из однозначно соответствующих полям зрения отдельных телекамер отдельных частей с явно видимыми границами между такими частями, а разрешающая способность таких систем по существу равна разрешающей способности монитора, на который выводят суммарное изображение.

Поэтому эти системы без существенных усовершенствований не могут быть использованы в составе систем наблюдения целостных (требующих детального отображения) объектов, и, в особенности, в составе рентгенодиагностических комплексов для нужд ангиографии (и даже для контроля хода хирургических операций).

25 Тем не менее, системы такого типа могут послужить основой для создания (рентгено)телевизионных систем высокого разрешения.

30 Можно полагать, что по технической сущности из числа таких систем к предлагаемой наиболее близка телевизионная система высокого разрешения (в оригинале - "Multi-source Image Real Time Mixing and Anty-Aliasing") по патенту США 5.351.067 (Lumelsky L. et al).

Эта система имеет:

35 по меньшей мере два входных канала-источника частей

требуемого изображения, в частности, по меньшей мере две телекамеры;

последовательно включённые в каждый из указанных каналов:

05        - аналого-цифровые преобразователи (далее - АЦП),  
          - оперативное запоминающее устройство (далее ОЗУ) и  
          - преобразователи стандартов входных видеосигналов;  
средства синтеза выходного видеосигнала, связанные  
с выходами телекамер и представляющие собой:  
10        - по меньшей мере два смесителя, которые подключены  
к выходам указанных преобразователей стандартов;  
          - по меньшей мере два мультиплексора, у которых:  
          -- управляющие входы подключены к общему блоку управ-  
лования, содержащему (П)ЭВМ, блок буферной памяти и  
15 блок распределения видеосигналов,  
          -- на первые информационные входы подключены ука-  
занные смесители, а на вторые информационные входы -  
указанные преобразователи стандартов, и  
          -- которые, начиная со второго, последовательно  
20 подключены через третий информационные входы к предшес-  
твующим мультиплексорам; а  
          -- на выход последнего мультиплексора подключён мо-  
нитор высокого разрешения (дисплей);  
          центральный процессор на основе (П)ЭВМ.

25        В описанной телевизионной системе с помощью муль-  
типлексоров достигается существенное (до 260 МГц) расши-  
рение общей полосы частот выходного видеосигнала и тем  
самым решается задача визуализации одновременно на одном  
экране нескольких изображений, местоположение которых  
30 может быть выбрано по желанию оператора в различных ком-  
бинациях и масштабах и которые могут сменять одно другое  
с частотой 25 и более кадр/с.

Однако, даже при расположении входных телекамер та-  
ким образом, чтобы совокупность их полей зрения перекры-  
35 вала всю площадь какого-либо целостного объекта наблюде-  
ния или исследования, на выходе системы не удается сфор-  
мировать целостное изображение без видимых границ полей  
зрения отдельных телекамер. Этот нежелательный эффект

возникает:

во-первых, потому, что в каждом входном каскаде неизбежны (пусть и незначительные каждое в отдельности) геометрические искажения, которые будут тем заметнее 05 проявляться в выходном (синтезированном) видеосигнале, чем ближе к объекту наблюдения или исследования расположены объективы телекамер;

во-вторых, потому, что сугубо аппаратные средства 10 получения исходных данных (телекамеры, АЦП и т.д.) не могут быть абсолютно идентичны по своим эксплуатационным 15 характеристикам.

В результате описанная система не может быть эффективно 20 использована в составе систем наблюдения целостных (требующих детального отображения) объектов, и, в особенности, 25 в составе рентгенотелевизионных диагностических систем высокого разрешения для анализа подвижных изображений, в которых расстояние между объективами телекамер и объектом исследования (например, кровеносной 30 системой) или наблюдения (например, хирургическим зондом, продвигаемым по трубчатому органу) должно быть как можно меньше. Потребность в минимизации указанного расстояния обусловлена:

во-первых, необходимостью уменьшения радиационного 25 воздействия на человеческий организм (а это воздействие можно ослабить, максимально используя световой поток на выходе первичного преобразователя рентгеновского излучения 30 в видимый свет);

во-вторых, необходимостью получения как можно более 35 детальных изображений объектов исследования или наблюдения.

#### Сущность изобретения

В связи с изложенным в основу изобретения положена задача путём усовершенствования состава и структуры создать такую телевизионную систему высокого разрешения, 35 которая обеспечивала бы эффективное "швивание" отдельных изображений в целостную (исключающую "стыки") картину динамического процесса, характеризующуюся разрешением не менее 3000x4000 элементов с четкостью и контрастностью

не хуже, чем у изображений на широкоформатной рентгеновской фото- или киноплёнке.

Поставленная задача решена тем, что в телевизионной системе высокого разрешения, имеющей по меньшей мере две 05 телекамеры, блок аналого-цифровых преобразователей (АЦП), преобразователь стандартов видеосигналов, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), средства синтеза выходного видеосигнала, связанные с выходами телекамер и между собой, и центральный процессор на основе (П)ЭВМ, 10 согласно изобретению, средства синтеза выходного видеосигнала выполнены на основе многоканального корректора геометрических искажений и синхронизатора, при этом указанный корректор подключён через блок АЦП к выходам телекамер и через преобразователь стандартов видеосигналов 15 и ОЗУ - на вход (П)ЭВМ, а синхронизатор подключён через свой управляющий вход - на выход синхронизации по меньшей мере одной из телекамер, а через свои управляющие выходы - на тактовый вход блока АЦП, на адресные входы указанного корректора и на адресные и управляющие синхронизирующие входы преобразователя стандартов видеосигналов. 20

Выполнение средств синтеза выходного видеосигнала на основе многоканального корректора геометрических искажений и синхронизатора и их включение в структуру системы так, как выше указано, обеспечивает необходимые и достаточные предпосылки для существенного уменьшения влияния геометрических искажений, возникающих во входных каскадах телевизионной системы, на качество выходного (синтезированного) видеосигнала. Действительно, для эффективного "сшивания" отдельных изображений частей исследуемого или наблюдаемого объекта в целостное изображение в большинстве случаев достаточно учесть и устраниить частичные перекрытия полей зрения отдельных телекамер и геометрические искажения, вносимые в их выходные видеосигналы оптическими системами. 35

Первое дополнительное отличие состоит в том, что телевизионная система снабжена источником первичного (рентгеновского) излучения и преобразователем рентге-

новского изображения в видимое изображение, которые последовательно установлены перед телекамерами. Этого дополнения в большинстве случаев достаточно для использования предложенной телевизионной системы в составе рент-05 генодиагностических комплексов.

Второе дополнительное отличие состоит в том, что телевизионная система снабжена по меньшей мере одним калибровочным тест-объектом в виде пространственной меры, который при настройке системы может быть размещён перед 10 телекамерами. Тем самым облегчается настройка предложенной телевизионной системы на "сшивание" отдельных изображений частей исследуемого или наблюдаемого объекта в целостное изображение этого объекта.

Третье дополнительное отличие состоит в том, что 15 телевизионная система снабжена средством размещения калибровочных тест-объектов в поле зрения и удаления этих объектов из поля зрения телекамер, которое подключено на управляющий синхронизирующий выход синхронизатора, а этот синхронизатор дополнительно взаимосвязан с (П)ЭВМ 20 управляющей цепью обратной связи. Тем самым достигается автоматическая настройка телевизионной системы при необходимости оперативной коррекции качества "сшивания" целостного изображения из изображений отдельных телекамер.

Четвёртое дополнительное отличие состоит в том, что 25 телевизионная система снабжена монитором высокого разрешения, который подключён на информационный выход преобразователя стандартов видеосигналов и ОЗУ. Тем самым обеспечивается возможность непосредственного восприятия оператором "сшитого" целостного изображения объекта исследования или наблюдения (при частоте не менее 25 кадр/с).

Пятое дополнительное отличие состоит в том, что указанный многоканальный корректор геометрических искажений в каждом из каналов телевизионной системы имеет:

35 на входе:

- по меньшей мере два идентичных вычислителя откорректированных координат соответственно по горизонтали и вертикали каждого из элементов изображения в выходном

дам соответствующих логических схем **И** и

-- адресные и информационные входы также независимо подключены соответственно к адресным выходам выше указанного синхронизатора,

05 - один дешифратор, подключённый на адресный выход одной из координат каждого из пикселов входного изображения с выше указанного синхронизатора (при этом в первом и втором энергонезависимых ОЗУ первого вычислителя на их информационные входы поступает сигнал, соответствующий одной из координат каждого из пикселов входного изображения, на адресные входы этих же ОЗУ поступает сигнал, соответствующий второй координате каждого из пикселов входного изображения, а на соответствующие входы первого и второго энергонезависимых ОЗУ и на дешифратор второго вычислителя указанные сигналы поступают в обратном порядке),

- один разностный каскад с двумя информационными раздельно подключёнными соответственно к информационным выходам указанных энергонезависимых ОЗУ входами,

20 - нормировщик для целочисленного деления цифрового параллельного кода сигнала, задающего одну из координат каждого из пикселов искажённого изображения, на цифровой код константы, задающей один из геометрических размеров неискажённого растра (соответственно по горизонтали в 25 одном и по вертикали в другом вычислителе),

- умножитель для перемножения цифровых кодов одной из нормированных координат каждого из пикселов входного изображения на соответствующий этой координате цифровой код текущего размера искажённого растра,

30 - сумматор для сложения цифровых кодов координат начала отображения искажённого поля изображения и текущего приращения координаты обрабатываемого пикселя изображения в том же растре,

а каждый управляемый блок памяти имеет:

35 - два входных мультиплексора, каждый из которых предназначен для формирования соответствующих цифровых кодов координат пикселов входного и откорректированного изображения, и подключённые к указанным мультиплексорам

- ОЗУ для записи по одним адресам входного видеосигнала и считывания по другим адресам видеосигнала выходного откорректированного изображения.

Описанная структура каналов корректора геометрических искажений наиболее эффективно способствует "сшиванию" целостного изображения из фрагментарных изображений, формируемых отдельными телекамерами, с практически полным исключением потери информации на стыках.

Седьмое дополнительное отличие состоит в том, что указанный преобразователь стандартов видеосигналов объединён с указанным ОЗУ и имеет:

развязанные по информационным входам банки оперативной памяти, количество которых равно количеству телекамер и в каждый из которых включены:

15 - два мультиплексора адреса и  
- два кадровых ОЗУ;  
десифратор управления банками оперативной памяти;  
первый цифроаналоговый преобразователь;  
буферное ОЗУ, содержащее:  
20 - параллельно подключённые блоки памяти, количество которых равно количеству телекамер и  
- десифратор буферного ОЗУ и  
второй цифроаналоговый преобразователь.

Объединение преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ способствует снижению затрат на аппаратную реализацию указанных функций применительно к телевизионным и, в особенности, рентгенотелевизионным системам, ориентированным на "сшивание" целостного изображения из изображений, формируемых отдельными телекамерами.

30 Восьмое дополнительное отличие состоит в том, что в объединённом преобразователе стандартов видеосигналов с ОЗУ:

(а) в каждом упомянутом банке оперативной памяти: информационные входы кадровых ОЗУ объединены и подсоединены к соответствующим выходам указанного многоканального корректора геометрических искажений, а их информационные выходы также объединены (в том числе - и между банками) и подключены к информационному входу пер-

вого цифроаналогового преобразователя;

05 первые входы мультиплексоров объединены и подключены к синхронизирующими выходам кодов координат записи откорректированных изображений в кадровые ОЗУ в выше указанном синхронизаторе, а вторые входы мультиплексоров также объединены и подключены к синхронизирующими выходам кодов координат считывания откорректированных изображений из кадровых ОЗУ в выше указанном синхронизаторе;

10 первые выходы первого мультиплексора подключены к соответствующим входам адреса первого кадрового ОЗУ, а первые выходы второго мультиплексора подключены к соответствующим входам адреса второго кадрового ОЗУ;

15 второй управляющий вход первого мультиплексора и второй (инверсный) управляющий вход второго мультиплексора подключены к управляющему выходу выше указанного синхронизатора;

20 первые выходы мультиплексоров подключены к адресным входам, их вторые выходы - к управляющим входам выбора чипов и их третьи выходы - к управляющим входам чтения-записи соответствующих ОЗУ;

(б) во всех банках оперативной памяти:

25 первые управляющие входы первого и второго мультиплексоров объединены и подключены соответственно к первому, второму и т.д. выходам дешифратора, а информационные выходы всех кадровых ОЗУ объединены и подключены к информационному входу первого цифроаналогового преобразователя;

30 (в) управляющий вход дешифратора подключён к управляющему выходу выше указанного синхронизатора;

35 (г) первый и второй управляющие входы первого цифроаналогового преобразователя соответственно подключены к синхронизирующими выходам выше указанного синхронизатора, а информационный выход этого преобразователя подключен к выше указанному монитору высокого разрешения;

(д) адресные входы блоков памяти буферного ОЗУ объединены и подключены к синхронизирующими выходам выше указанного синхронизатора с кодами координат; их информационные входы подключены к соответствующим выходам вы-

ше указанного многоканального корректора геометрических искажений; их информационные выходы объединены и подключены к информационному входу второго цифроаналогового преобразователя; их входы управления чтением-записью 05 подключены к управляющему выходу выше указанного синхронизатора, а информационный вход последнего блока памяти указанного буферного ОЗУ подключен к соответствующему информационному входу кадрового ОЗУ;

(е) управляющие входы дешифратора буферного ОЗУ 10 подключены к соответствующим управляющим выходам выше указанного синхронизатора, а управляющие выходы указанного дешифратора подключены ко входам выбора чипа блоков памяти так, что первый из указанных выходов связан с указанным входом первого блока памяти, второй - со входом 15 второго блока памяти и т.д.;

(ж) информационный вход второго цифроаналогового преобразователя подключен к объединенным информационным выходам блоков памяти, управляющие входы этого преобразователя соответственно подключены к синхронизирующими 20 выходам выше указанного синхронизатора, а его информационный выход подключен к выше указанному блоку ввода видеосигналов в П(ЭВМ).

Описанная конкретная структура объединенного преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ предпочтительна для формирования целостного крупноформатного изображения высокого разрешения из многих (10 и более) составных частей, каждая из которых в отдельности характеризуется существенно меньшим разрешением.

Девятое дополнительное отличие состоит в том, что 30 синхронизатор имеет:

первый задающий генератор синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту разрешения телекамер, тактовый выход которого подключен к тактовым входам выше указанных блоков АЦП и многоканального порогового управляющего устройства и 35

по меньшей мере один второй задающий генератор синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту высокого разрешения синтезируемого изображения;

две группы счётчиков соответственно для координат  $X$  и  $Y$  пикселов изображений, формируемых каждой из телекамер, и

две группы счётчиков соответственно для координат  $X_m$  и  $Y_m$  пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения;

по меньшей мере один селектор синхроимпульсов, предназначенный для выделения из полного телевизионного сигнала исходных синхронизирующих импульсов и формирования 10 выходных горизонтальных и вертикальных синхронизирующих импульсов;

два цифровых компаратора соответственно для кодов координат  $X_m$  и  $Y_m$ ;

два одновибратора для формирования горизонтальных 15 (строчных) и вертикальных (кадровых) импульсов, соответствующих стандарту высокого разрешения;

по меньшей мере один счётчик количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения;

схему И для конъюнкции при формировании управляющих 20 сигналов для вышеуказанного корректора геометрических искажений;

входной регистр для приёма указанным синхронизатором команд управления, поступающих от указанной (П) ЭВМ;

выходной регистр для выдачи информации о состоянии 25 указанного синхронизатора в указанную (П) ЭВМ и

демодулятор адреса программно формируемого порта указанной (П) ЭВМ для выдачи в указанный синхронизатор команд управления,

при этом:

30 первый задающий генератор подключён к счётному входу первой группы счётчиков координат  $X$ ;

счётный вход второй группы счётчиков координат  $Y$  подключён к выходу горизонтальных синхронизирующих импульсов селектора синхроимпульсов;

35 первая группа счётчиков координат  $X_m$  подключена по счётному входу к выходу второго задающего генератора синхронизирующих сигналов;

счётный вход второй группы счётчиков координат  $Y_m$

- по первому выходу - ко входу сброса счётчика количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения и управляющему входу преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ,

05 - по второму выходу - ко второму входу схемы И;

- по третьему выходу - ко входу сброса D-триггера; выходной регистр подключён:

- по первому входу - к выходу вертикальных синхронизирующих импульсов выше указанного селектора синхроимпульсов,

- по второму входу - к выходу счётчика количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения,

- а по выходу - к (П)ЭВМ;

15 дешифратор адреса программно формирует порта (П)ЭВМ для выдачи в вышеуказанный синхронизатор команд управления подключён:

- по входу - к шине адреса (П)ЭВМ, а

- по выходу - к выходу входного регистра;

20 счётчик количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения дополнительно подключён на управляющий вход дешифратора буферного ОЗУ вышеуказанного преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ.

Несмотря на кажущееся обилие функциональных блоков описанная форма выполнения синхронизатора представляет 25 собою наиболее простое воплощение изобретательского замысла для нужд предложенной (рентген)телеизионной системы высокого разрешения.

Десятое дополнительное отличие состоит в том, что синхронизатор дополнительно снабжён второй схемой И и 30 D-триггером, причём:

указанная схема И по одному входу подключена к выходу задающего генератора синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту разрешения телекамер, по второму входу - к инверсному выходу D-триггера, а выход может 35 быть использован в дополнительной цепи формирования входных сигналов для вышеуказанного корректора геометрических искажений, а

указанный D-триггер подключён:

- по информационному входу - к управляющему выходу вышеуказанного многоканального порогового управляющего устройства,
- по синхронизирующему входу - к выходу селектора 05 синхроимпульсов, соответствующих целому кадру входного изображения,
- по входу сброса - к третьему выходу вышеуказанного входного регистра.

Указанные дополнения способствуют повышению качества работы корректора геометрических искажений и, соответственно, качества выходного изображения.

Одннадцатое дополнительное отличие состоит в том, что телевизионная система дополнительно снабжена цифровым корректором амплитуд видеосигналов, который включён 15 на вход многоканального корректора геометрических искажений, межкадровыми накопителями цифровых видеосигналов, количество которых обычно равно количеству телекамер и которые включены между блоком АЦП и указанным цифровым корректором амплитуд видеосигналов, и многоканальным по-20 роговым управляющим устройством, которое включено на выходы цифрового корректора амплитуд видеосигналов, через вышеуказанный синхронизатор подключено к управляющим входам межкадровых накопителей цифровых видеосигналов и снабжено управляющим выходом обратной связи с источником 25 первичного (рентгеновского) излучения.

Такая более сложная телевизионная система высокого разрешения наиболее предпочтительна для нужд рентгенодиагностики.

Двенадцатое дополнительное отличие состоит в том, 30 что цифровой корректор амплитуд видеосигналов выполнен многоканальным и в каждом канале имеет:

два энергонеависимых ОЗУ, которые соответственно предназначены для хранения кодов поправочных коэффициентов уровня "чёрного" и максимального размаха видеосигнала для каждого пикселя входного изображения от соответствующей (данному каналу) телекамеры;

разностный каскад для вычисления разности кодов входного сигнала и уровня "чёрного" для каждого пикселя

входного изображения от соответствующей телекамеры;

делитель для вычисления нормировочных коэффициентов амплитудной коррекции входных видеосигналов делением константы, задающей для выбранных телекамер и АЦП код 05 максимального размаха видеосигнала, на изменяющийся код, соответствующий максимальному размаху видеосигнала для каждого текущего пикселя входного изображения от соответствующей телекамеры;

десифратор адреса программно формируемого порта 10 (П)ЭВМ для выдачи команд управления в данный канал цифрового корректора амплитуд видеосигналов, у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ;

входной регистр для приёма команд управления, поступающих от (П)ЭВМ, у которого:

15 - первый вход подключён к шине данных (П)ЭВМ, второй вход - к выходу десифратора адреса, а

- выходы подключены к управляющим входам энергонезависимых ОЗУ;

выходной умножитель для формирования кодов нормированного выходного видеосигнала перемножением упомянутых нормировочных коэффициентов на упомянутый код сигнала разности,

причём:

первое ОЗУ подключено:

25 - по информационному входу - к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока АЦП,

- по управляющему входу - к первому выходу входного регистра,

второе ОЗУ подключено:

30 - по информационному входу - к выходу указанного разностного каскада,

- по управляющему входу - ко второму выходу входного регистра, а

по адресным входам оба ОЗУ подключены к выходу X, Y 35 вышеуказанного синхронизатора;

разностный каскад подключён:

- по первому входу - к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока АЦП,

- по второму входу - к выходу первого ОЗУ,
- по выходу - на первый вход указанного умножителя; делитель подключён между выходом второго ОЗУ и вторым входом умножителя.

05 Описанная структура цифрового корректора амплитуд видеосигналов предпочтительна для рентгеноскопических телевизионных систем высокого разрешения, которые в связи с ограничениями допустимых поглощённых доз должны устойчиво работать при как можно более низких плотностях 10 мощности рентгеновского излучения. Особенно важно применение таких корректоров в системах рентгеноскопического мониторинга хода хирургических операций.

15 Тринадцатое дополнительное отличие состоит в том, что многоканальное пороговое управляющее устройство имеет:

(а) в каждом канале:

- первый компаратор для сравнения кодов пикселов изображения, формируемого соответствующей данному каналу телекамерой, с кодом порога,
- 20 - схему И, которая по первому входу подключена к выходу компаратора и предназначена для стробирования тактового сигнала выходным сигналом этого компаратора,
- счётчик, счётный вход которого подключён к выходу указанной схемы И и который служит для подсчёта количества 25 таких пикселов в кадре изображения, соответствующем подключённой к данному каналу телекамере, код которых превышает заданное пороговое значение яркости,
- регистр, информационный вход которого подключён к выходу счётчика и который служит для хранения параллельного 30 выходного кода этого счётчика,
- второй компаратор, вход которого через указанный регистр подключён к выходу указанного счётчика и который служит для сравнения выходного кода этого счётчика с заданным пороговым количеством пикселов изображения, имеющих 35 яркость не менее упомянутого порогового значения, и
- триггер, у которого информационный вход соединён с выходом указанного компаратора и который служит для записи логического выходного сигнала этого компаратора

по концу синхронизирующего кадрового импульса от вышеуказанного синхронизатора; и

(б) общие для всех каналов:

- дешифратор адреса программно формируемого порта 05 (П)ЭВМ для выдачи в многоканальное пороговое управляющее устройство кодов пороговых значений яркости, количества пикселов с яркостью не менее порогового значения и количества каналов, с логическим уровнем "1" на выходах, у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ,
- 10 - входной регистр для приёма кодов указанных пороговых значений, поступающих от (П)ЭВМ, у которого первый (информационный) вход подключён к шине данных (П)ЭВМ, а второй (тактовый) вход - к выходу дешифратора адреса, первый выход (кода порогового значения яркости) подключен к объединённым первым входам первых компараторов всех каналов, а второй выход (кода количества пикселов с яркостью не менее заданной) - к объединённым вторым входам вторых компараторов всех каналов,
- 15 - мультиплексор для мультиплексирования выходных сигналов всех каналов, у которого каждый из информационных входов подключён к выходам триггеров соответствующих каналов, а управляющий вход - к синхронизирующему выходу вышеуказанного синхронизатора с кодом координаты **Х**;
- 20 - схема **И** для стробирования тактового сигнала выходным сигналом указанного мультиплексора, у которой первый вход подключен к выходу мультиплексора, а второй вход соединён с объединёнными вторыми входами указанных схем **И** каждого из каналов многоканального порогового управляющего устройства и подключен к тактовому выходу вышеуказанного синхронизатора;
- 25 - счётчик для подсчёта количества тех каналов, сигналы на выходах триггеров которых имеют логический уровень "1", и который подключен по счётному входу - к выходу указанной схемы **И**, а по входу сброса через инвертор
- 30 - к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора,
- 35 - компаратор для сравнения выходного кода счётчика с пороговым значением количества каналов с логическим

уровнем "1" на выходах, подключённый по первому и второму информационным входам соответственно к выходу счётчика и к третьему выходу указанного входного регистра, а по выходу - к контроллеру источника первичного (рентгеновского) излучения,

- триггер для записи и хранения выходного сигнала указанного компаратора, подключённый по информационному входу - к выходу указанного компаратора, по тактовому входу через указанный инвертор - к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора, а по управляющему выходу - к вышеуказанным межкадровым накопителям через вышеуказанный синхронизатор,

при этом

(в) в каждом из каналов объединены и совместно подключены к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора:

- входы сброса счётчиков количества пикселов с яркостью не менее заданного значения,
- тактовые входы всех регистров и
- тактовые входы всех триггеров, и

(г) вторые входы первых компараторов всех каналов подключены к соответствующим информационным выходам вышеуказанного цифрового корректора амплитуд видеосигналов.

Предложенная форма выполнения многоканального портального управляющего устройства позволяет при использовании предложенной (рентгено)телеизионной системы для массовых рентгенографических обследований, во-первых, эффективно управлять работой источника первичного рентгеновского излучения по критериям допустимой поглощённой дозы и требуемого качества синтезируемого целостного изображения и, во-вторых, оптимизировать работу межкадровых накопителей.

#### Краткое описание чертежей

Далее сущность изобретения поясняется подробным описанием предложенного устройства со ссылками на прилагаемые чертежи, где изображены на:

Фиг.1 - структурная схема предложенной телевизион-

ной системы высокого разрешения в наиболее простой форме аппаратной реализации изобретательского замысла;

05 фиг.2 - структурная схема предложенной телевизионной системы высокого разрешения в усовершенствованной форме аппаратной реализации изобретательского замысла;

фиг.3 - функциональная схема многоканального корректора геометрических искажений;

фиг.4 - функциональная схема преобразователя стандартов с оперативной памятью (ОЗУ);

10 фиг.5 - функциональная схема синхронизатора;

фиг.6 - функциональная схема одного канала многоканального корректора амплитуд видеосигналов с фиг.2;

фиг.7 - функциональная схема одного канала межкадрового накопителя с фиг.2;

15 фиг.8 - функциональная схема многоканального порогового управляющего устройства с фиг.2;

фиг.9 - схематическое изображение тест-объекта с вертикальным расположением пространственной миры;

20 фиг.10 - схематическое изображение тест-объекта с горизонтальным расположением пространственной миры.

Предпочтительные варианты осуществления  
изобретательского замысла

Предложенная телевизионная система высокого разрешения в наиболее простой форме аппаратной реализации 25 (см. фиг.1), как минимум, имеет:

по меньшей мере две телекамеры 1, которые:

30 - совместно юстированы таким образом, чтобы поля их зрения незначительно перекрывались (эти телекамеры могут быть расположены рядами по горизонтали и/или вертикали, а при необходимости - по диагонали произвольного прямоугольного контура) и

- обычно электрически взаимосвязаны внешней цепью синхронизации кадровой и строчной развёртки, работающей с выхода одной из телекамер;

35 блок 2 аналого-цифровых преобразователей (далее - АЦП), количество которых равно количеству электрически подключённых на их входы телекамер 1 и каждый из которых имеет не обозначенный особо тактовый вход;

многоканальный корректор 3 геометрических искажений видеосигналов, имеющий (не обозначенные особо, как и далее в подобных случаях, поскольку это очевидно специалистам в области электроники):

05 - сигнальные входы, подключённые на выходы блока 2 АЦП,

- управляющий вход для подачи адресов, тактовых импульсов и команд;

- выходы откорректированных цифровых видеосигналов;

10 преобразователь 4 стандартов телевизионного изображения, объединённый с оперативным запоминающим устройством (ОЗУ) на основе, например статической памяти (в частности типа SRAM 128Kx8 в виде коммерчески доступных микросхем TC558128AJ фирмы TOSHIBA), который:

15 - электрически подключён к сигнальным выходам указанного корректора 3,

- имеет управляющий вход для подачи адресов, тактовых импульсов и команд и

20 - снабжён по меньшей мере одним информационным выходом, а предпочтительно - двумя информационными выходами для подачи откорректированных аналоговых видеосигналов потребителям;

25 блок 5 ввода видеосигналов (вновь в цифровой форме) в электронно-вычислительную машину (предпочтительно персональную ЭВМ), который электрически подключён к одному из информационных выходов указанного преобразователя 4 и имеет по меньшей мере одну пару "информационный вход - информационный выход";

30 быстродействующую (П)ЭВМ 6, которая прямой и обратной связями через указанную пару "информационный вход - информационный выход" электрически подключена к указанному блоку 5;

синхронизатор 7, который имеет:

35 подключённый к последней из телекамер 1 для приёма синхросигналов кадровой и строчной развёртки,

- управляющие синхронизирующие выходы на тактовые входы каждого из АЦП в блоке 2,

- вход-выход для информационной обратной связи с указанной (П)ЭВМ 6;
- управляющие и синхронизирующие выходы на адресные входы указанного многоканального корректора 3,

05 - управляющие и синхронизирующие выходы на указанный преобразователь 4 стандартов телевизионного изображения с ОЗУ и

10 - управляющий и синхронизирующий выход на указанное и обозначенное далее средство облегчения настройки системы.

Ко второму, дополнительному выходу указанного преобразователя 4 стандартов телевизионного изображения с ОЗУ может быть подключён монитор 8 высокого разрешения для непосредственной демонстрации телевизионного (в 15 частности, рентгенотелевизионного) изображения потребителю визуальной информации.

Телевизионные камеры 1 могут быть как обычными (например на передающих электронно-лучевых трубках типа ВИДИКОН), так и (что более предпочтительно) на матрицах 20 ПВС, в частности типа MTV-1802 фирмы Mintron Enterprise (USA), или типа TK 2048 фирмы Tektonix (USA) с 2048x2048 элементов изображения со скрытым каналом, трехфазным управлением и динамическим диапазоном 80 дБ (такая матрица имеет размеры 55,3x55,3 мм и размеры пикселя 27x27 мкм).

25 Телекамеры первых двух из указанных типов предпочтительны для быстродействующих (рентгено)телевизионных систем с частотой смены изображений не менее 25 кадр/с. Телекамеры третьего типа предпочтительны для телевизионных систем высокого разрешения для обработки крупноформатных исходных изображений с минимальным количеством "сливок" отдельных частей в целостное итоговое изображение (например, при архивировании аэро- или космических фотоснимков, при котором частота смены кадров не является критическим параметром).

35 В качестве АЦП в составе блока 2 могут быть использованы любые подходящие коммерчески доступные микросхемы, например типа AD876 производства фирмы Analog Device, USA; возможно также использование многоканально-

го АЦП с электрически развязанными каналами по числу телекамер 1.

Многоканальный корректор 3 геометрических искажений детально описан ниже со ссылками на фиг. 3.

05 Преобразователь 4 стандартов телевизионного изображения с ОЗУ может быть выполнен на основе многоканального ОЗУ, дешифратора и мультиплексоров, как он подробно описан ниже со ссылками на фиг. 4.

10 Блок 5 ввода видеосигнала в (П)ЭВМ 6 может быть выполнен в виде коммерчески доступных хорошо известных специалистам стандартных устройств, например серии AVER.

В качестве быстродействующей (П)ЭВМ 6 может быть использован любой подходящий компьютер (предпочтительно на процессорах Pentium).

15 15 Синхронизатор 7, который более подробно показан на фиг. 5 и далее детально описан, может быть реализован на основе известных специалистам по электронике подходящих селекторов синхросигналов кадровой и строчной развёртки и подкодящих генераторов управляющих тактовых и адресных 20 импульсов.

В описанном виде предложенная телевизионная система может быть использована как таковая для нужд, например, электронного архивирования (в цифровой форме) крупноформатных (например: аэрофото- или рентгеновских) снимков.

25 25 И, наконец, при использовании предложенной телевизионной системы в составе более сложных, например рентгенодиагностических, комплексов она должна иметь преобразователь 9 электромагнитного излучения из одного частотного диапазона в другой частотный диапазон (в частности, рентгеновского излучения в видимое излучение).

Этот преобразователь 9 обычно имеет вид не обозначенного особо преимущественно рентгеночувствительного флюоресцентного экрана, или рентгеновского электроннооптического преобразователя (РЭОП), или сцинтилирующей 35 оптоволоконной пластины.

При этом объективы всех телекамер 1 должны быть обращены к указанному преобразователю 9 со стороны его оптического выхода. Соответственно, в системе должен быть

предусмотрен размещённый на оптическом входе преобразователя 9 подходящий источник 12 первичного (в частности, рентгеновского) излучения, выбор которого для нужд рентгеноскопии или рентгенографии не представляет существенных затруднений для специалистов.

Для облегчения настройки, в особенности, в случаях изменения количества и/или взаиморасположения телекамер 1 и/или их расстояния до объекта наблюдения или исследования и/или до преобразователя 9 весьма предпочтительно, чтобы в состав телевизионной системы были включены:

калибровочные тест-объекты 10 и

средство 11 их размещения в поле зрения телекамер 1 при юстировке и настройке телевизионной системы и их удаления из поля зрения телекамер 1 перед выходом на рабочий режим, подключённое к управляющему синхронизирующему выходу синхронизатора 7, и

чтобы синхронизатор 7 был соединён упомянутой цепью информационной обратной связи с указанной (П)ЭВМ 6;

Калибровочные тест-объекты 10 представляют собой пространственные миры, которые более подробно описаны ниже.

В качестве средства 11 размещения и удаления тест-объектов 10 могут быть использованы любой подходящий коммерчески доступный манипулятор или проекционное устройство, например стандартный механизм подачи кассет с рентгеновской плёнкой, имеющий достаточно высокую (обычно менее +/-1мм) точность позиционирования.

Более сложная телевизионная система высокого разрешения, предпочтительная для нужд рентгенодиагностики, может быть дополнительно снабжена (см. фиг.2):

цифровым корректором 13 амплитуд видеосигналов, который включён на вход многоканального корректора 3 геометрических искажений,

межкадровыми накопителями 14 цифровых видеосигналов, количество которых обычно равно количеству телекамер 1 и которые включены в промежутке между блоком 2 АЦП и указанным цифровым корректором 13 амплитуд видеосигналов, и

## 15. многоканальным пороговым управляющим устройством

Многоканальный корректор 3 геометрических искажений видеосигналов, количество каналов в котором равно количеству телекамер 1, является принципиально новым блоком предложенной телевизионной системы в любом из её возможных воплощений, независимо от того, предусматривает ли то или иное воплощение использование калибровочных тест-объектов 10 (вертикальной и/или горизонтальной пространственных мир) для настройки.

15. Этот корректор 3 предназначен для объединения ("шивания") полей зрения различных телекамер 1 в единое поле изображения высокого разрешения устранением геометрических искажений фрагментарных изображений, которые могут быть обусловлены обычно малозаметными при раздельном восприятии различиями масштабов и формы таких изображений и неточностями монтажа отдельных телекамер 1.

20. В простейшем случае индивидуальные оптические параметры телекамер 1 и геометрические параметры их конкретного взаиморасположения должны быть заранее учтены в указанном корректоре 3 в виде поправочных коэффициентов, используемых далее для коррекции видеосигналов.

25. Далее показан более сложный вариант реализации изобретательского замысла, предусматривающий использование двух (вертикальной и горизонтальной) пространственных мир для автоматической настройки телевизионной системы.

30. Применительно к таким случаям корректор 3 в каждом из каналов на входе предпочтительно имеет (см. фиг. 3):

два идентичных вычислителя 16 кодов откорректированных координат  $X_c$  и  $Y_c$  каждого из пикселов выходного изображения на основе кодов исходных координат  $X$  и  $Y$  соответствующих пикселов входного изображения и поправочных коэффициентов, и

35. два идентичных управляемых блока 17 памяти (возможно полукадров, а предпочтительно - кадров) входного цифрового видеосигнала, подключённых к указанным вычислителям 16 как источникам адресов для считывания информации

об откорректированных элементах выходного видеосигнала.

Каждый из вычислителей 16 имеет:

входной компаратор 18 с фиксированным значением порогового цифрового кода  $U_t$ , подключённый к выходу одного из АЦП блока 2;

демодулятор (ДС) 19, подключённый на адресный выход ( $X$ , или  $Y$ ) синхронизатора 7 и имеющий два управляющих выхода;

10 две логические схемы  $\&$  (И) 20, каждая из которых подключена к выходу компаратора 18 и к управляющему выходу  $U_{str}$  синхронизатора 7 и одна из которых подключена к первому, а вторая - ко второму управляющему выходу демодулятора 19;

15 два энергонезависимых ОЗУ 21 (NRAM), у которых:

- управляющие (чтением-записью и обозначенные далее "г/в") входы независимо подключены к выходам соответствующих логических схем  $\&$  (И) 20,

20 - адресные и информационные входы также независимо подключены соответственно к выходам  $X$  и  $Y$  синхронизатора 7 так, что в 1-м и 2-м ОЗУ 21 первого вычислителя 16 на информационные входы поступает сигнал  $X$  и на адресные входы - сигнал  $Y$ , а в 3-м и 4-м ОЗУ 21 второго вычислителя 16 наоборот: на информационные входы поступает сигнал  $Y$  и на адресные входы - сигнал  $X$ ;

25 разностный каскад 22 с двумя информационными раздельно подключёнными соответственно к информационным выходам энергонезависимых ОЗУ (NRAM) 21 входами, что необходимо для задания кодов конечной и начальной абсцисс  $L_e(y)$  и  $L_b(y)$  в первом вычислителе 16 и кодов конечной и 30 начальной ординат  $H_e(x)$  и  $H_b(x)$  во втором вычислителе 16 как границ растра по тест-изображениям пространственных мир при настройке телевизионной системы;

(предпочтительно) табличный нормировщик 23, который обеспечивает целочисленное деление цифрового параллельного кода одного из входных сигналов  $X$  (или  $Y$ ) на цифровой код константы, задающей геометрический размер неискажённого растра  $L_o$  по горизонтали (или  $H_o$  по вертикали) соответственно для первого и второго вычислителей 16;

умножитель 24 для перемножения цифровых кодов нормированной координаты  $X$  (или  $Y$ ) на цифровой код текущего размера растра по горизонтали (или вертикали) и сумматор 25 для сложения цифровых кодов координат  $05$  начала отображения искажённого поля изображения и текущего приращения координаты обрабатываемого элемента изображения (пикселя) в том же растре.

Каждый управляемый блок 17 памяти имеет:

два входных мультиплексора 26, каждый из которых  $10$  (первый  $MX_x$  - для координаты  $X$ , а второй  $MX_y$  - для координаты  $Y$ ) предназначен для формирования соответствующих цифровых кодов координат пикселов входного и откорректированного изображений, и подключённые к ним

ОЗУ (RAM) 27 (возможно полукадров, а предпочтительнее - кадров) для записи по одним адресам входного видеосигнала и считывания по другим адресам выходного видеосигнала.

Наряду с указанными и подробно описанными выше блоками вычислителей 16 и управляемыми блоками 17 памяти  $20$  указанный корректор 3 на выходе каждого из каналов имеет (см. фиг.3):

инвертор 28, который включён между указанным выше синхронизатором 7 и управляемыми входами мультиплексоров 26 и ОЗУ (RAM) 27 одного из управляемых блоков 17 памяти;

выходной мультиплексор 29, который предназначен для поочерёдного подключения выходов управляемых блоков 17 памяти на вход преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ.

$30$  Количество выходов дешифраторов 19 ( $DC1$  и  $DC2$ ), логических схем  $\&$  ( $И$ ) 20 и энергонезависимых ОЗУ 21 (NRAM), показанных на фиг.3, соответствует двум линиям пространственных мири для каждого из калибровочных тест-объектов 10. При увеличении числа линий в мири  $35$  количество указанных выходов дешифраторов 19 и элементов 20 и 21 должно быть соответственно увеличено, а между выходами ОЗУ 21 и входами разностных каскадов 22 должны быть включены дополнительные мультиплексоры предпочтитель-

тельно того же типа, что и мультиплексоры 26.

Преобразователь 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ (см. фиг.4), имеет:

05 независимые банки оперативной памяти, количество которых равно количеству телекамер 1 и в каждый из которых включены:

- два мультиплексора 30 адреса (MXA) и
- два кадровых ОЗУ 31;

10 дешифратор 32 (DC) управления банками оперативной памяти;

первый цифроаналоговый преобразователь 33 (DAC HRV); буферное ОЗУ, содержащее:

- параллельно подключённые блоки 34 (RAM<sub>1</sub>-RAM<sub>N</sub>) памяти, количество которых равно количеству телекамер 1 и
- 15 - дешифратор 35 (DC CS) буферного ОЗУ и

второй цифроаналоговый преобразователь 36 (DAC TV).

Для каждого упомянутого банка оперативной памяти характерно, что:

у кадровых ОЗУ 31 информационные входы (DI) объединены и подсоединены к соответствующим выходам ( $U_{i11}, U_{i12}, \dots U_{i1N_x}, U_{i21}, U_{i22}, \dots U_{i2N_x}, \dots U_{iN_yN_x}$ ) многоканального корректора 3 геометрических искажений, а информационные выходы (DO) также объединены (в том числе - и между банками памяти) и подключены к информационному 25 входу первого цифроаналогового преобразователя 33;

у мультиплексоров 30 первые входы объединены и подключены к синхронизирующими выходам синхронизатора 7 с кодами координат  $X, Y$  для записи откорректированных изображений в кадровые ОЗУ 31, а вторые входы также объединены и подключены к синхронизирующими выходам синхронизатора 7 с кодами координат  $X_m, Y_m$  для считывания откорректированных изображений из кадровых ОЗУ 31;

30 первые выходы первого мультиплексора 30 подключены к соответствующим входам адреса первого кадрового ОЗУ 31, а первые выходы второго мультиплексора 30 - к соответствующим входам адреса второго кадрового ОЗУ 31;

35 второй управляющий вход (C) первого мультиплексора 30 и второй инверсный управляющий вход (C\') второго

мультиплексора 30 подключены к управляющему выходу синхронизатора 7 ( $U_{rw}$ );

05 первые выходы мультиплексоров 30 подключены к адресным входам (A), их вторые выходы - к управляющим входам выбора (CS) и их третьи выходы - к управляющим входам (r/w) соответствующих ОЗУ 31.

10 Во всех банках оперативной памяти первые управляющие входы первого и второго мультиплексоров 30 объединены и подключены соответственно к первому, второму и т.д. выходам дешифратора 32.

Управляющий вход дешифратора 32 подключён к управляющему выходу ( $U_{dc}$ ) синхронизатора 7.

15 Во всех банках оперативной памяти информационные выходы (D0) всех кадровых ОЗУ 31 объединены и подключены к информационному входу первого цифроаналогового преобразователя 33 (DAC HRV).

У первого цифроаналогового преобразователя 33 (DAC HRV):

20 первый и второй управляющие входы соответственно подключены к синхронизирующими выходам (HHSI) и (HVSI) синхронизатора 7, а

информационный выход ( $U_{out}$ ) подключён к выше указанному монитору высокого разрешения 8.

25 В каждом блоке 34 памяти (RAM1-RAM<sub>N</sub>) буферного ОЗУ: адресные входы (A) объединены и подключены к синхронизирующими выходам синхронизатора 7 с кодами координат X, Y;

30 информационные входы (DI) подключены к соответствующим выходам многоканального корректора 3 геометрических искажений;

информационные выходы D0 объединены и подключены к информационному входу второго цифроаналогового преобразователя 36 и

35 входы управления (r/w) подключены к управляющему выходу синхронизатора 7. Кроме того, информационный вход (DI) последнего блока 34 памяти RAM<sub>N</sub> подключён к соответствующему информационному входу (DI) кадрового ОЗУ 31 (RAM<sub>NyNx</sub>),

Управляющие ( $U_{DCC}$ ) и ( $U_w$ ) входы дешифратора 35 (DC CS) буферного ОЗУ подключены к соответствующим управляющим выходам синхронизатора 7.

Управляющие выходы указанного дешифратора 35 подключены ко входам выбора (CS) блоков 34 памяти так, что первый из указанных выходов связан с указанным входом первого блока 34, второй - со входом второго блока 34 и т.д.

У второго цифроаналогового преобразователя 36 (DAC 10 TV):

информационный вход подключён к объединённым информационным выходам (DO) блоков 34 памяти,

управляющие входы (HSI) и (VSI) соответственно подключены к синхронизирующим выходам синхронизатора 7, а информационный выход  $U_{PC}$  подключен к блоку 5 ввода видеосигналов в П(ЭВМ).

Синхронизатор 7 имеет (см. фиг.5):

селектор 37 синхроимпульсов, который предназначен для выделения из полного входного телевизионного сигнала 20 ( $U_{in1}$ ) исходных и формирования выходных строчных (т.е. горизонтальных - HSI) и полукадровых (т.е. вертикальных - VSI) синхронизирующих импульсов и подключён:

- по входу - к выходу синхронизации одной из телекамер 1, а 25 - по синхронизирующим выходам (HSI) и (VSI) - соответственно к управляющим входам цифроаналогового преобразователя 36 описанного выше преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ (показанного на фиг.4);

селектор 38 кадровых импульсов, входы которого 30 подключены соответственно к выходам строчных (HSI) и полукадровых (VSI) синхронизирующих импульсов селектора 37, а выход  $U_{ki}$  - к синхронизирующему входу подробно описанного далее многоканального порогового управляющего устройства 15;

35 счётный Т-триггер 39 (T), вход которого подключен к выходу селектора 38, а выход - к управляющим входам мультиплексоров 30 преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ (показанного на фиг.4);

задающий генератор 40 синхронизирующих ("синхро-TV") сигналов, соответствующих стандарту разрешения телекамер 1, выход ( $f_1$ ) которого подключён к тактовым входам выше указанных блоков 2 АЦП и многоканального 05 10 рогового управляющего устройства 15 и который выполнен, например, на основе подходящего коммерчески доступного кварцевого резонатора;

не выделенный и не обозначенный особо формирователь кодов координат  $X$  и  $Y$ , который выполнен на основе:

10 - счётчика 41 (СТХ) количества пикселов в строке изображения каждой из телекамер 1, у которого счетный вход (+1) подключён к выходу генератора 40 синхро-TV, а вход сброса (R) - к выходу (HSI) селектора 37 синхроимпульсов, и

15 - счётчика 42 (СТY) количества строк изображений, формируемых каждой из телекамер 1, счётный вход (+1) которого подключён к выходу (HSI) селектора 37 синхроимпульсов;

20 задающий генератор 43 синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту высокого разрешения (HRV) синтезируемого выходного изображения высокого разрешения и выполненный, например, на основе подходящего коммерчески доступного кварцевого резонатора;

25 счетчик 44 (СТХ<sub>m</sub>) количества пикселов в строке синтезируемого изображения, у которого:

- счетный вход (+1) подключён к выходу указанного генератора 43 (синхро-HRV),

- вход сброса (R) подключён к выходу (HSI) селектора 37 синхроимпульсов,

30 - первый выход ( $X_m$ ) подключён к синхронизирующему входу ( $X_m$ ), а

- второй выход ( $U_{dc}$ ) подключён к управляющему входу описанного выше преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ;

35 цифровой компаратор 45 (HHSI):

- подключённый по информационному входу ко второму выходу ( $U_{dc}$ ) счетчика 44 (СТХ<sub>m</sub>) количества пикселов в строке синтезируемого изображения высокого разрешения и

- предназначенный для последовательного сравнения кодов координат ( $X_m$ ) текущих пикселов в строке синтезируемого изображения высокого разрешения с фиксированным пороговым кодом  $N_x$  координаты конца строки данного изображения, определяемым количеством телекамер 1, расположенных горизонтально в ряд;

желательно - одновибратор 46 (HHSI) для формирования строчных синхроимпульсов видеосигнала синтезируемого изображения высокого разрешения, у которого:

10 - вход может быть подключён к управляющему выходу указанного счетчика 44 (CT $X_m$ ) количества пикселов в строке синтезируемого изображения высокого разрешения, а  
- выход (HHSI) может быть подключён к управляющему входу вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ;

счетчик 47 (CT $Y_m$ ) количества строк синтезируемого изображения высокого разрешения, у которого:

- счётный вход (+1) подключён к выходу указанного одновибратора 46 (HHSI),

20 - вход сброса (R) подключён к выходу (VSI) селектора 37 синхроимпульсов, а  
- выход ( $Y_m$ ) подключён к синхронизирующему входу ( $Y_m$ ) преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ;

цифровой компаратор 48 (HVS1)

25 - подключённый по информационному входу к выходу ( $Y_m$ ) счетчика 48 (CT $Y_m$ ) количества строк синтезируемого изображения высокого разрешения и  
- предназначенный для последовательного сравнения кодов координат ( $Y_m$ ) строк синтезируемого изображения 30 высокого разрешения с фиксированным пороговым кодом  $N_y$  координаты конца кадра данного изображения, определяемым количеством телекамер 1, расположенных вертикально в столбец;

желательно - одновибратор 49 (HVS1) для формирования 35 кадровых синхроимпульсов видеосигнала синтезируемого изображения высокого разрешения, который может быть подключён:

- по входу - на выход компаратора 48, а

- по выходу (HVS1) - к управляющему входу вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ;

05 счётчик 50 (СТУ<sub>дсс</sub>) управления считыванием из буферного ОЗУ преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ при вводе синтезированного изображения в (П)ЭВМ 6, у которого счётный вход (+1) подключён к выходу указанного одновибратора 49 (HVS1);

10 две логические схемы 51 & (И) для выполнения конъюнкции при формировании управляющих сигналов  $U_{str}$  и  $U_c$ , поступающих соответственно:

15 - в многоканальный корректор 3 геометрических искажений для перевода энергонезависимых ОЗУ 21 (NRAM) в режимы записи или считывания кодов координат границ тест-изображений при настройке системы и

20 - в межкадровые накопители 14 для окончания накопления при настройке системы. Для этого первые входы логических схем объединены и подключены к выходу ( $f_1$ ) за-дающего генератора 40, выход ( $U_{str}$ ) первой схемы 51 & (И) подключён к соответствующему управляющему входу вышеуказанного корректора 3 геометрических искажений, а выход ( $U_c$ ) второй схемы 51 & (И) подключён к объединённым управляющим входам межкадровых накопителей 14;

25 D-триггер 52, который предназначен для синхронизации начала формирования и задания продолжительности действия управляющего сигнала  $U_c$ , поступающего в межкадровые накопители 14, и у которого:

30 - синхронизирующий вход (С) подключён к выходу селектора 38 кадровых импульсов,

- информационный вход (D) подключён к управляющему выходу ( $U_{sn}$ ) подробно описываемого далее многоканального порогового управляющего устройства 15, а

35 - инверсный выход ( $Q\bar{}$ ) подключён ко второму входу второй схемы 51 & (И);

входной регистр 53 (RG D) для приёма синхронизатором 7 команд управления, поступающих от (П)ЭВМ 6, у которого:

- параллельный вход данных (D) подключён к шине

данных (П)ЭВМ 6,

- первый выход ( $U_w$ ) подключён ко входу сброса (R) счётчика 50 ( $U_{Dcc}$ ) и управляющему входу преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ,

05 - второй выход ( $U_{c1b}$ ) подключён ко второму входу первой схемы 51 & (И) и к управляющему входу вышеуказанного средства 11 размещения тест-объектов в поле зрения телекамер (см. фиг.2), а

10 - третий выход подключён ко входу сброса (R) D-триггера 52;

выходной регистр 54 (RG 0) для выдачи информации о состоянии синхронизатора 7 в (П)ЭВМ 6, у которого:

- первый вход подключён к выходу (VSI) выше указанного селектора 37 синхроимпульсов,

15 - второй вход подключён к выходу  $U_{Dcc}$  счётчика 50,

- а выход подключён к шине данных (П)ЭВМ 6;

демодулятор 55 (DC A) адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 выдачи в синхронизатор 7 команд управления, у которого:

20 - вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ 6, а

- выход подключён ко входу С входного регистра 53.

Многоканальный цифровой корректор 13 амплитуд видеосигналов в целом предназначен для согласования видеосигналов телекамер 1 по амплитудным параметрам (обычно 25 по размаху и уровню "чёрного") преимущественно при длительных рентгеноскопических обследованиях или при контроле хода хирургических операций. Этот корректор 13 представляет собой набор развязанных по входам каналов, количество которых равно числу телекамер 1, и в каждом 30 канале (см. фиг.6) имеет:

предпочтительно два энергонезависимых ОЗУ 56 (NRAM1) и 57 (NRAM2), которые соответственно предназначены для хранения кодов поправочных коэффициентов уровня "чёрного" и максимального размаха видеосигнала для каждого пикселя входного изображения от соответствующей (данному каналу) телекамеры 1;

разностный каскад 58 для вычисления разности кодов входного сигнала  $U_i(x,y)$  и уровня "чёрного"  $U_b(x,y)$  для

каждого пикселя входного изображения от соответствующей телекамеры 1;

делитель 59 для вычисления нормировочных коэффициентов амплитудной коррекции входных видеосигналов делением константы, задающей (для выбранных телекамер 1 и АЦП 2) код  $U_{max}$  максимального размаха видеосигнала, на изменяющийся код  $U_w(x, y)$ , соответствующий максимальному размаху видеосигнала для каждого текущего пикселя входного изображения от соответствующей телекамеры 1;

10 дешифратор 60 (DC) адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 выдачи команд управления в данный канал цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов, у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ 6;

входной регистр 61 (RG) для приёма команд управления, поступающих от (П)ЭВМ 6, у которого:

- первый вход подключён к шине данных (П)ЭВМ 6 и
- второй вход - к выходу дешифратора 60 адреса, а

- выходы подключены к управляющим входам (г/в) энергонезависимых ОЗУ 56 и 57;

20 выходной умножитель 62 для формирования кодов нормированного выходного видеосигнала  $U_{ou}(x, y)$  перемножением упомянутых нормировочных коэффициентов на упомянутый код сигнала разности.

При такой, как уже было сказано, наиболее предпочтительной форме выполнения цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов упомянутые функциональные блоки наряду с указанными имеют следующие внешние и взаимные связи:

ОЗУ 56 (NRAM1) подключено:

30 - по информационному входу - к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока 2 АЦП,

- по управляющему входу (г/в) - к первому выходу входного регистра 61 (RG),

ОЗУ 57 (NRAM2) подключено:

35 - по информационному входу - к выходу указанного разностного каскада 58,

- по управляющему входу (г/в) - ко второму выходу входного регистра 61 (RG), а

по адресным входам оба ОЗУ 56 и 57 (NRAM 1 и 2) подключены к выходу  $X, Y$  вышеуказанного синхронизатора 7; разностный каскад 58 подключён:

- по первому входу - к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока 2 АЦП,

- по второму входу - к выходу указанного ОЗУ 56 (NRAM1),

- по выходу - на первый вход указанного умножителя 62;

10 делитель 59 подключён между выходом ОЗУ 57 (NRAM2) и вторым входом умножителя 62.

Специалистам понятно, что в принципе можно обойтись одним энергонезависимым ОЗУ (NRAM) с незначительными потерями качества амплитудной коррекции.

15 Каждый межкадровый накопитель 14 (см. фиг.7) имеет:

два умножителя 63 и 64, которые соответственно предназначены для умножения кода  $U_{in}(x, y)$  каждого текущего пикселя входного изображения на весовой коэффициент  $A_k$  и кода  $U_i(x, y)$  каждого пикселя накопленного изображения на весовой коэффициент  $B_k$ , причём первый вход умножителя 63 подключён к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока 2 АЦП;

20 сумматор 65 для вычисления взвешенной суммы кодов каждого текущего пикселя входного изображения и соответствующего пикселя накопленного изображения, у которого первый и второй входы подключены соответственно к выходам умножителей 63 и 64;

25 блок 66 ОЗУ (RAM) для хранения кодов  $U_i(x, y)$  пикселов накопленного изображения, у которого:

30 - первый вход подключён к выходу сумматора 65,

- второй вход подключён к синхронизирующим выходам вышеуказанного синхронизатора 7 с кодами координат  $X, Y$ ,

- третий вход подключён к управляющему выходу  $U_c$  вышеуказанного синхронизатора 7, а

35 - информационный выход  $U_i(x, y)$  является выходом межкадрового накопителя и подключён:

-- ко входу соответствующего канала вышеуказанного цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов (см.

фиг.6), и

-- к первому входу умножителя 64;

дэшифратор 67 (DC) адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 выдачи в межкадровый накопитель 14 кодов весовых коэффициентов  $A_k$  и  $B_k$ , у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ 6;

входной регистр 68 (RG) для приёма кодов весовых коэффициентов  $A_k$  и  $B_k$ , поступающих от (П)ЭВМ 6, у которого первый вход подключён к шине данных (П)ЭВМ 6, а 10 второй вход (C) - к выходу дэшифратора 67 адреса, первый выход подключён ко второму входу умножителя 63, а - второй выход - ко второму входу умножителя 64.

Межкадровые накопители могут быть без труда выбраны специалистами из широкого ассортимента коммерчески 15 дос-  
15 тупных изделий такого типа.

Многоканальное пороговое управляющее устройство 15 в целом предназначено для управления:

непосредственно - источником 12 первичного рентгеновского излучения по критериям допустимой поглощённой 20 дозы и требуемого качества синтезируемого целостного изображения преимущественно при массовых рентгенографических исследованиях и

через вышеуказанный синхронизатор 7 - межкадровыми накопителями 14.

25 Оно представляет собой набор развязанных по входам каналов, количество которых равно числу телекамер 1, и в каждом канале (см. фиг.8) имеет:

первый компаратор 69 для сравнения кодов пикселов изображения, формируемого соответствующей данному каналу 30 телекамерой 1, с кодом порога  $U_1$ ;

схему & (И) 70, которая по первому входу подключена к выходу компаратора 69 и предназначена для стробирования тактового сигнала  $f_1$  выходным сигналом этого компаратора;

35 счётчик 71, счётный вход (+1) которого подключён к выходу схемы & (И) 70 и который служит для подсчёта количества таких пикселов в кадре изображения, соответствующем (подключённой к данному каналу) телекамере 1,

код которых превышает порог  $U_1$ ;

регистр 72 (RG), информационный вход (D) которого подключён к выходу счётчика 71 и который служит для хранения параллельного выходного кода этого счётчика;

05 второй компаратор 73, который через регистр 72 подключён к выходу счётчика 71 и служит для сравнения выходного кода этого счётчика 71 с порогом  $U_{11}$ ;

10 триггер 74, у которого D-вход соединён с выходом компаратора 73 и который служит для записи логического выходного сигнала этого компаратора по концу синхронизирующего кадрового импульса  $U_{ki}$  от вышеуказанного синхронизатора 7.

15 Кроме того, для всех каналов многоканального порогового управляющего устройства 15 предусмотрены следующие общие функциональные блоки, также показанные на фиг. 8:

20 дешифратор 75 (DC) адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 выдачи в многоканальное пороговое управляющее устройство 15 кодов порогов  $U_1$ ,  $U_{11}$  и  $U_{12}$ , у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ 6;

входной регистр 76 (RG\_D) для приёма кодов порогов  $U_1$ ,  $U_{11}$  и  $U_{12}$ , поступающих от (П)ЭВМ 6, у которого:

25 - первый вход подключён к шине данных (П)ЭВМ 6, а  
- второй вход (С) - к выходу дешифратора 75 адреса,  
- первый выход подключён к объединённым первым входам вышеуказанных компараторов 69 всех каналов, а  
- второй выход подключён к объединённым вторым входам вышеуказанных компараторов 73 всех каналов;

30 мультиплексор 77 (MX) для мультиплексирования выходных сигналов всех каналов, у которого:

- каждый из информационных входов подключён к выходам триггеров 74 соответствующих каналов, а  
- управляющий вход подключён к синхронизирующему выходу вышеуказанного синхронизатора 7 с кодом координаты X;

35 схема & (И) 78 для стробирования тактового сигнала  $f_1$  выходным сигналом мультиплексора 77, у которой:

- первый вход подключён к выходу мультиплексора 77,

- второй вход соединён с объединёнными вторыми входами схем & (И) 70 каждого из каналов многоканального порогового управляющего устройства 15 и подключён к выходу задающего генератора 40 синхронизирующих ("синх-05 ро-TV") сигналов (см. фиг.5), т.е. с тактовым выходом вышеуказанного синхронизатора 7;

счётчик 79 для подсчёта количества тех каналов, сигналы на выходах триггеров 74 которых имеют логический уровень "1", и который подключён:

10 - по счётному входу (+1) к выходу схемы & (И) 78, а  
 - по входу сброса (R) - к синхронизирующему выходу  $U_{ki}$  вышеуказанного синхронизатора 7 через инвертор 80;  
 компаратор 81, предназначенный для сравнения выходного кода счётчика 79 с порогом  $U_{12}$  и подключённый:

15 - по первому входу - к выходу счётчика 79,  
 - по второму входу - к третьему выходу вышеуказанного входного регистра 76 (RG\_D), а  
 - по выходу - к не показанному особо контроллеру источника 12 первичного (рентгеновского) излучения (см. фиг.2);

триггер 82 для записи и хранения выходного сигнала компаратора 81, подключённый

- по D-входу - к выходу этого компаратора 81,  
 - по тактовому входу (C) через указанный инвертор 80 - к синхронизирующему выходу  $U_{ki}$  вышеуказанного синхронизатора 7 (см. фиг.5), а  
 - по выходу  $U_{sn}$  - к D-входу триггера 52 вышеуказанного синхронизатора 7.

Кроме того, в каждом из каналов объединены и совместно подключены к синхронизирующему выходу  $U_{ki}$  вышеуказанного синхронизатора 7 следующие входы:

вход сброса (R) каждого счётчика 71,  
 тактовый вход (C) каждого регистра 72 и  
 тактовый вход (C) каждого триггера 74;

35 И, наконец, вторые входы компараторов 69 всех каналов многоканального порогового управляющего устройства 15 подключены к соответствующим информационным выходам  $U_{ci1}(x, y) \dots U_{ciN}(x, y)$  вышеуказанного цифрового корректо-

ра 13 амплитуд видеосигналов.

Тест-объекты 10 с вертикальным (см. фиг.9) и с горизонтальным (см. фиг.10) расположением пространственных мир по конструкции однотипны и содержат жёсткий прямоугольный планшет 83 из рентгенопрозрачного материала, например обычного или органического стекла, и залитые в него или натянутые поверх него тонкие струны (нити) 84 из рентгенонепрозрачного материала, например стали. Взамен планшета может быть использована жёсткая рамка.

Формат планшета (или рамки) 83 соответствует форме общего поля зрения, а его размеры превышают размеры общего поля зрения всех телекамер 1.

Струны 84 заведомо размещены таким образом, чтобы поле зрения каждой из телекамер 1 при настройке было приблизительно ограничено, а после настройки - было чётко ограничено двумя соседними струнами соответственно по горизонтали для первого тест-объекта 10 и по вертикали для второго тест-объекта 10. При этом каждая внутренняя (не крайняя) струна 84 одновременно ограничивает поле зрения двух соседних телекамер 1 вследствие частичного (до 5%) перекрытия их полей зрения.

В частности, один из тест-объектов имеет  $N_x+1$  вертикальных, а второй тест-объект -  $N_y+1$  горизонтальных (в рабочем положении) струн 84, где  $N_x$  и  $N_y$  - соответственно количество телекамер 1, расположенных по горизонтали и вертикали в виде пространственной решетки. При этом произведение  $N_x \cdot N_y = N$ , то есть общему числу телекамер 1.

На фигурах 9 и 10 для примера показаны схемы калибровочных тест-объектов 10 для случаев, когда  $N_x=3$  и  $N_y=3$ , а  $N=9$ .

Независимо от конкретного воплощения изобретательского замысла использование предложенной телевизионной системы высокого разрешения включает:

подготовку к работе, завершаемую по меньшей мере настройкой корректора 3 геометрических искажений на выдачу определённых поправочных коэффициентов, и

собственно эксплуатацию, обеспечивающую формирование из фрагментарных входных видеосигналов телекамер 1

выходного видеосигнала, соответствующего целостному изображению и, при необходимости, цифровую запись выходного видеосигнала для последующего анализа.

Подготовка к работе начинается с установки телекамер 1 на произвольной жёсткой опоре таким образом, чтобы поля их зрения частично перекрывались, а их совокупное поле зрения перекрывало площадь преобразователя 9 изображения.

В простейшем случае, когда состав и структура предложенной телевизионной системы соответствуют в основном фиг. 1 и когда в неё не включены блоки 10, 11 и 12, корректор 3 геометрических искажений должен быть заранее настроен оператором.

Для этого на измерительном стенде, который тривиальным образом может быть собран специалистами, должны быть исследованы все телекамеры 1 и количественно определены присущие каждой из них геометрические искажения.

На основании полученных данных по одному из известных алгоритмов (например, алгоритму минимизации среднеквадратичного отклонения наблюдаемого изображения от требуемого) с учётом информации о взаимном расположении телекамер 1 в составе единого блока, расстояния до объекта наблюдения и, при необходимости, таких факторов, как средняя яркость объекта наблюдения, должны быть рассчитаны поправочные коэффициенты, обеспечивающие устранение геометрических искажений и коррекцию выходного видеосигнала.

Полученные поправочные коэффициенты затем должны быть записаны в энергонезависимую память корректора 3 геометрических искажений, что позволит перейти от настройки к эксплуатации предложенной телевизионной системы именно в тех условиях, для которых были исследованы телекамеры 1 и рассчитаны поправочные коэффициенты.

Сущность коррекции геометрических искажений и содержание расчётов станут понятнее из подробного описания алгоритма автоматической настройки в более сложном, но предпочтительном случае, когда предложенная телевизионная система соответствует фиг. 2 и используется главным

образом как рентгенотелевизионная система для контроля физиологических (преимущественно быстропротекающих) процессов в реальном масштабе времени.

В этом случае подготовка к работе заключается в автоматической настройке корректора 3 геометрических искажений и, предпочтительно, цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов.

Автоматическая настройка корректора 3 начинается с последовательного позиционирования рентгеноконтрастных вертикальных и горизонтальных калибровочных тест-объектов 10 между преобразователем 9 изображения и источником 12 первичного рентгеновского излучения по команде (П) ЭВМ 6, подаваемой через синхронизатор 7 на средство 11.

Синхронно работающие телекамеры 1 считывают формируемое преобразователем 9 изображение по всей его площади с частичным взаимным перекрытием полей зрения отдельных телекамер 1.

Тени от струн 84 тест-объектов 10 (см. фиг. 9 и 10) в поле зрения каждой телекамеры 1 имеют вид тонких (обычно двух) линий: соответственно вертикальных - для каждой из телекамер 1 каждого горизонтального ряда и горизонтальных - для каждой из телекамер 1 каждого вертикального ряда. Расстояния между линиями соответственно определяются выражениями:

$$25 \quad L_1 = L/N_x, \quad (1)$$

где  $L$  - размер общего поля изображения по горизонтали;

$L_1$  - расстояние между линиями по горизонтали;

$N_x$  - количество телекамер 1 в ряду по горизонтали, и

$$H_1 = H/N_y, \quad (2)$$

30 где  $H$  - размер общего поля изображения по вертикали;

$H_1$  - расстояние между линиями по вертикали;

$N_y$  - количество телекамер 1 в ряду по вертикали.

Линии каждого тест-объекта 10 разделяют поле изображения на прямоугольники, каждому из которых соответствует поле зрения одной из телекамер 1. Оптические системы телекамер 1 последовательно юстируют и телекамеры 1 закрепляют так, чтобы в поле зрения каждой из них при наблюдении первого тест-объекта 10 вертикальные линии

располагались вблизи левой и правой границ, а горизонтальные - вблизи верхней и нижней границ поля зрения.

Видеосигнал каждой телекамеры 1 в корректоре 3 поступает на два соответствующих ей компаратора 18 (см. 05 фиг. 3), которые сравнивают код указанного видеосигнала с фиксированным пороговым кодом  $U_t$  и обнаруживают соответственно вертикальные и горизонтальные линии (границы растра) на изображениях тест-объектов 10. При этом первый дешифратор 19 ограничивает зоны обнаружения начальных и конечных линий на изображениях тест-объектов 10 по 10 координате  $X$ , а второй дешифратор 19 - по координате  $Y$ .

Когда компаратор 18 обнаруживает линию (тень от струны 84) в заданной зоне, формируемый синхронизатором 7 управляющий сигнал  $U_{str}$  через соответствующую схему & 15 (И) 20 поступает на управляющий вход (г/в) энергонезависимых ОЗУ (NRAM) 21. При этом первая и вторая NRAM 21 соответственно фиксируют начальную  $L_b(y)$  и конечную  $L_e(y)$  абсциссы границы растра по первому тест-объекту 10, а третья и четвёртая NRAM 21 - начальную  $H_b(x)$  и конечную  $H_e(x)$  ординаты границы растра по второму 20 тест-объекту 10.

Для этого синхронизатор 7 подаёт на адресные входы первой и второй NRAM 21 код координаты  $Y$  и на их же информационные входы - код координаты  $X$ , а на адресные 25 входы третьей и четвёртой NRAM 21 - код координаты  $X$  и на их же информационные входы - код координаты  $Y$ .

После окончания записи указанных значений  $L_b(y)$ ,  $L_e(y)$ ,  $H_b(x)$  и  $H_e(x)$  средство 11 выводит последний из калибровочных тест-объектов 10 из поля зрения телекамер 30 1, управляющий сигнал  $U_{str}$ , формируемый синхронизатором 7, переводит все NRAM 21 в режим считывания, и автоматическая настройка корректора 3 завершается.

Указанные значения  $L_b(y)$  и  $L_e(y)$  далее служат для коррекции фрагмента выходного изображения путём расчёта 35 координат  $X_c$  пикселов по горизонтали, а значения  $H_b(x)$  и  $H_e(x)$  - координат  $Y_c$  пикселов по вертикали.

Сущность такой коррекции, необходимой в любых возможных режимах эксплуатации предложенной телевизионной

системы, сводится, в основном, к выполнению следующих действий.

Расчёт кодов координат  $X_c$  и  $Y_c$  пикселов откорректированного изображения выполняют разностные каскады 22, 05 табличные нормировщики 23, умножители 24 и сумматоры 25 соответственно первого и второго вышеуказанных вычислителей 16 по следующему алгоритму:

$$X_c(y) = X(y) * (L_e(y) - L_b(y)) / L_o + L_b(y), \quad (3)$$

$$Y_c(x) = Y(x) * (H_e(x) - H_b(x)) / H_o + H_b(x), \quad (4)$$

10 где  $L_o$  и  $H_o$  - соответственно неискажённые горизонтальный и вертикальный размеры изображения каждой телекамеры 1.

Считывание кодов пикселов откорректированного изображения  $U_{ic}(x, y)$  из ОЗУ (RAM) 27 одного из двух управляемых блоков памяти 17 происходит в соответствии с рассчитанными координатами  $X_c$  и  $Y_c$ .

Одновременно со считыванием происходит запись кодов пикселов исходного изображения  $U_i(x, y)$  в ОЗУ (RAM) 27 второго управляемого блока памяти 17 по адресам  $X$  и  $Y$ , 20 поступающим из синхронизатора 7.

Адреса записи и считывания ОЗУ (RAM) 27 первого и второго управляемых блоков памяти 17 формируют мультиплексоры 26.

Управление мультиплексорами 26 и ОЗУ (RAM) 27 первого управляемого блока памяти 17 происходит по сигналу  $U_{rw}$  синхронизатора 7, а мультиплексорами 26 и ОЗУ (RAM) 27 второго управляемого блока памяти 17 - по инверсным сигналам  $U_{rw}$  с выходов инверторов 28.

При этом первые и вторые управляемые блоки памяти 30 17 работают в противофазе: когда первые считывают коды пикселов откорректированного изображения по адресам  $X_c$  и  $Y_c$ , вторые записывают коды пикселов исходного изображения по адресам  $X$  и  $Y$ , и наоборот. Чередование циклов "запись-считывание" происходит с частотой смены кадров 35 телекамер 1.

Выходной мультиплексор 29 мультиплексирует сигналы с выходов ОЗУ (RAM) 27 первого и второго управляемых блоков памяти 17 в соответствии с логическим уровнем (0

или 1) сигнала  $U_{rw}$  от синхронизатора 7.

Как уже было отмечено, после настройки всех каналов корректора 3 геометрических искажений целесообразно сразу же настроить цифровой корректор 13 амплитуд видеосигналов (см. фиг. 6).

В начале такой настройки источник 12 первичного (рентгеновского) излучения выключен. Блок 2 АЦП для каждой из телекамер 1 формирует коды отсчётов  $(min)U_i(x, y)$ , соответствующие уровню "чёрного" выходного видеосигнала.

10 В каждом канале указанного корректора 13 по командам управления от (П)ЭВМ 6, поступающим через входной регистр 61 (RG), для каждого пикселя фрагментарного изображения происходит запись указанных кодов в энергонезависимое ОЗУ (NRAM) 56 в соответствии с адресами **X** и **Y**, 15 которые формирует синхронизатор 7. Соответственно, во всех каналах корректора 13 обеспечивается запись таких кодов для всего поля изображения. После записи энергонезависимые ОЗУ (NRAM) 56 во всех каналах корректора 13 по команде (П)ЭВМ 6 переходят в режим считывания.

20 В дальнейшем указанные коды будут непосредственно использованы как поправочные коэффициенты  $U_{\bar{y}}(x, y)$ , определяющие уровень "чёрного" при коррекции фрагментов целостного выходного видеосигнала.

Аналогично, после включения источника 12 первичного 25 (рентгеновского) излучения блок 2 АЦП для каждой из телекамер 1 формирует коды отсчётов  $(max)U_i(x, y)$ , соответствующие максимальному размаху выходного видеосигнала. Далее в каждом канале указанного корректора 13 по 30 командам управления от (П)ЭВМ 6, поступающим через тот же входной регистр 61 (RG), для каждого пикселя фрагментарного изображения происходят:

в разностном каскаде 58 - вычитание

$$(max)U_i(x, y) - [(min)U_i(x, y) - U_{\bar{y}}(x, y)], \text{ а}$$

35 в энергонезависимом ОЗУ (NRAM) 57 - запись разности указанных кодов в соответствии с адресами **X** и **Y**, которые формирует синхронизатор 7. Соответственно, во всех каналах корректора 13 обеспечивается запись таких кодов для всего поля изображения.

Полученные разности в дальнейшем будут использованы при коррекции как поправочные коэффициенты  $U_w(x, y)$ , определяющие максимальный размах фрагментов целостного выходного видеосигнала.

05 После окончания записи этих коэффициентов в ОЗУ (NRAM) 57 всех каналов эти ОЗУ по команде от (П)ЭВМ 6 переходят в режим считывания, и настройка цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов заканчивается.

Сущность амплитудной коррекции, которая необходима 10 при использовании предложенной телевизионной системы для рентгенодиагностики различных по коэффициенту пропускания рентгеновского излучения частей тела человека и, особенно, при автоматическом управлении дозой облучения (а в остальных случаях всего лишь желательна), состоит, 15 в основном, в следующем.

В каждом канале корректора 13 амплитуд видеосигналов для каждой точки с координатами (X, Y) изображений, формируемых каждой телекамерой 1, должны быть выполнены действия, предусмотренные выражением:

20  $U_{cu}(x, y) = (U_i(x, y) - U_{\bar{y}}(x, y)) * U_{max} / (U_w(x, y) - U_{\bar{y}}(x, y))$ , (5)  
где  $U_{cu}(x, y)$  - откорректированный видеосигнал на выходе корректора 13;

$U_i(x, y)$  - код видеосигнала на входе корректора 13;  
25  $U_{max}$  - код максимального значения размаха видеосигнала для синтезируемого целостного изображения;  
 $U_{\bar{y}}(x, y)$  и  $U_w(x, y)$  - коды поправочных коэффициентов, физический смысл и способы получения которых даны выше.

Вычитание из кода входного видеосигнала  $U_i(x, y)$  соответствующего значения кода уровня "чёрного" как поправочного коэффициента  $U_{\bar{y}}(x, y)$ , считываемого из энергонезависимого ОЗУ (NRAM) 56, происходит в разностном каскаде 58. Выполнение этой операции с выходными видеосигналами всех телекамер 1 позволяет задать единое значение уровня "чёрного" для видеосигнала синтезируемого целостного изображения.

Результат целочисленного деления кода максимального значения размаха видеосигнала для синтезируемого целостного изображения на код максимального размаха фрагмен-

тарного видеосигнала (поправочного коэффициента  $U_w(x, y)$ , считываемого из энергонезависимого ОЗУ (NRAM) 57), с выхода делителя 59 поступает на умножитель 62. Таким образом, делитель 59 и умножитель 62 приводят фрагментарный 05 видеосигнал к единому масштабу, соответствующему синтезируемому целостному видеосигналу.

В эксплуатационном режиме предложенная телевизионная система высокого разрешения может функционировать следующим образом.

10 В простейшем случае, например, при формировании телевизионных изображений земной поверхности высокого разрешения на основе картографических изображений на фотопленке, полученных аэро- или космической фотосъёмкой, исходное изображение проецируют непосредственно на оптические системы телекамер 1.

Блок 2 АЦП общепринятым образом преобразует выходные видеосигналы телекамер 1, соответствующие фрагментарным изображениям, в цифровую форму и подаёт на входы корректора 3 геометрических искажений.

20 Этот корректор 3, как было описано выше, устраняет такие искажения видеосигналов фрагментарных изображений, которые препятствуют их "сшиванию" в целостное изображение без видимых границ фрагментов.

Синтез целостного изображения высокого разрешения 25 происходит в преобразователе 4 (см. фиг. 4) стандартов видеосигналов с ОЗУ, в который на объединённые информационные входы (DI) всех кадровых ОЗУ 31 независимых банков оперативной памяти из корректора 3 поступают откорректированные фрагментарные видеосигналы.

30 Формирование целостного изображения высокого разрешения начинается с параллельной записи указанных видеосигналов в первые кадровые ОЗУ 31 по адресам **X** и **Y**, поступающим из вышеуказанного синхронизатора 7 через первые же мультиплексоры 30 адресов. Для этого дешифратор 32 35 управления банками оперативной памяти формирует управляющие сигналы и подаёт их на каждое из первых ОЗУ 31 через соответствующие им первые мультиплексоры 30. По этим сигналам на входах (г/в) первые ОЗУ 31 переходят в режим

записи, а сигналы на входах (CS) поддерживают выходы (DO) этих же ОЗУ 31 в высокоомном (Z) состоянии. Таким образом каждое первое кадровое ОЗУ 31 записывает первый текущий кадр откорректированного телевизионного изображения соответствующей телекамеры 1.

Следующий текущий кадр такого изображения аналогичным образом будет записан во вторые кадровые ОЗУ 31 всех независимых банков оперативной памяти с теми отличиями, что сигналы адресов X и Y из вышеуказанного синхронизатора 7 и указанные выше другие управляющие сигналы из дешифратора 32 будут поданы через вторые мультиплексоры 30 адресов.

В этот же период времени первые кадровые ОЗУ 31 всех независимых банков оперативной памяти будут работать в режиме последовательного считывания строк фрагментарных откорректированных видеосигналов предыдущего кадра в соответствии с адресами X<sub>m</sub> и Y<sub>m</sub>, поступающими из синхронизатора 7 через первые мультиплексоры 30 адресов. При этом выходы (DO) первых кадровых ОЗУ 31 последовательно переводят в активное состояние управляющими сигналами, которые поступают на входы (CS) с вышеуказанного дешифратора 32 через соответствующие первые мультиплексоры 30.

Последовательное считывание происходит таким образом:

одновременно с началом записи первой строки кадра вышеуказанных телекамер 1 во вторые кадровые ОЗУ 31 в активное состояние переводят выходы (DO) первого кадрового ОЗУ 31 того банка оперативной памяти, который соответствует телекамере 1, расположенной в первом столбце и первом ряду, и считывают первую строку записанного в нём предыдущего кадра;

затем выходы (DO) указанного первого кадрового ОЗУ 31 переводят в высокоомное состояние, а в активное состояние переводят выходы первого кадрового ОЗУ 31 следующего банка оперативной памяти, который соответствует телекамере 1, расположенной во втором столбце и первом ряду, и считывают первую строку записанного в нём предыдущего кадра;

щего кадра;

указанные операции повторяют до считывания первых строк предыдущего кадра из первых кадровых ОЗУ 31 всех банков оперативной памяти, соответствующих телекамерам 05 1, которые расположены в первом ряду,

снова переводят в активное состояние выходы (DO) первого кадрового ОЗУ 31 банка оперативной памяти, который соответствует телекамере 1, расположенной в первом столбце и первом ряду и считывают вторую строку предыдущего кадра;

за время параллельной записи первой строки текущего кадра во вторые кадровые ОЗУ 31 всех банков оперативной памяти из первых кадровых ОЗУ 31 тех банков оперативной памяти, которые соответствуют телекамерам 1, расположенным в первом ряду, последовательно считывают такое число строк  $N_y$ , которое равно числу рядов телекамер 1;

с началом записи второй строки текущего кадра во вторые кадровые ОЗУ 31 перевод выходов (DO) первых кадровых ОЗУ 31 в активное состояние и считывание строк предыдущего кадра происходит аналогично, но начиная с  $(N_y+1)$ -ой строки;

после завершения считывания из первых кадровых ОЗУ 31 банков оперативной памяти, соответствующих телекамерам 1, расположенным в первом ряду, аналогично считывают 25 строки предыдущего кадра из банков оперативной памяти, которые соответствуют второму ряду телекамер 1, и так далее.

Далее параллельная запись третьего и последующих и последовательное считывание второго и последующих текущих кадров откорректированных телевизионных изображений соответствующих телекамер 1 многократно повторяются с чередованием участвующих в нём первых и вторых кадровых ОЗУ 31 всех независимых банков оперативной памяти.

Далее цифроаналоговый преобразователь 33 (DAC HRV) преобразует соответствующий целостному изображению высокого разрешения цифровой код, поступающий с выходов DO кадровых ОЗУ 31, в аналоговый видеосигнал  $U_{out}$ .

Одновременно с записью в кадровые ОЗУ 31 блоки 34

памяти ( $RAM_1 \dots RAM_N$ ) буферного ОЗУ по сигналу  $U_w$  одного логического уровня, подаваемому от (П)ЭВМ 6 через синхронизатор 7, параллельно записывают откорректированные фрагментарные видеосигналы телекамер 1 для их последующего ввода в (П)ЭВМ 6. При этом выходы (DO) блоков 34 памяти находятся в высокоомном состоянии в соответствии с управляющими сигналами с выходов дешифратора 35 (DC CS) буферного ОЗУ. При вводе же записанного в буферном ОЗУ изображения высокого разрешения в (П)ЭВМ 6 блоки 34 10 командой  $U_w$  другого логического уровня переводят в режим считывания, а управляющие сигналы с выходов дешифратора 35 поочерёдно переводят выходы (DO) этих блоков 34 в активное состояние.

Выходной видеосигнал преобразователя 4 стандартов 15 видеосигналов с ОЗУ через блок 5 поступает в (П)ЭВМ 6 для документирования, архивирования или отображения на её собственном мониторе (для контроля) и/или на мониторе 8 высокого разрешения (для оперативного контроля или предварительной визуальной оценки).

20 Для описанного применения предложенной телевизионной системы с функциями управления ею успешно справляются (П)ЭВМ 6 и синхронизатор 7, в котором (см. фиг.5):

а) селектор 37 выделяет из полного входного телевизионного сигнала  $U_{in1}$  исходные синхроимпульсы и формирует 25 на их основе:

выходные строчные HSI и полукадровые VSI синхронизирующие импульсы, используемые далее в цифроаналоговом преобразователе 36 вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ для формирования полного 30 телевизионного сигнала, поступающего на блок 5 ввода в (П)ЭВМ 6;

б) селектор 38 кадровых (синхро)импульсов и триггер 39 формируют управляющий сигнал  $U_{rw}$  для мультиплексоров 30 адреса вышеуказанного преобразователя 4 стандартов 35 видеосигналов с ОЗУ для формирования в этом преобразователе (см. фиг.4):

адресов записи и считывания,  
сигналов управления режимами работы кадровых ОЗУ

31, включая команды на выбор микросхем (CS) и на запись/считывание (r/w), и

сигналов управления входными мультиплексорами 26 и 05 17 режимами чтение/запись ОЗУ 27 управляемых блоков памяти 17 вышеуказанного корректора 3 геометрических искажений;

в) генератор 40 синхро-TV вырабатывает тактовый сигнал  $f_1$ , который поступает:

в вышеуказанный блок 2 АЦП для задания темпа преобразований "аналог-код" во входящих в этот блок аналого-10 цифровых преобразователях и

на счётный вход счётчика 41 для формирования кодов абсцисс  $X$  пикселов изображений в телекамерах 1;

г) счётчик 42 по сигналам строчных HSI синхронизирующих импульсов селектора 37 синхроимпульсов формирует 15 коды ординат  $Y$  пикселов изображений телекамер 1;

(далее указанные коды координат  $X$  и  $Y$  поступают:

- на информационные входы мультиплексоров 30 адреса в качестве адресов записи в кадровые ОЗУ 31 в рабочем режиме,

20 - на адресные входы блоков 34 памяти вышеуказанного преобразователя 4 при вводе видеосигнала синтезированного изображения в вышеуказанную (П)ЭВМ 6 через блок 5 ввода и

- в вышеуказанный корректор 3 геометрических искажений, в том числе:

-- в вычислители 16 на информационные входы дешифраторов 19 для формирования сигналов управления режимами чтение/запись энергонезависимых ОЗУ 21 (NRAM) и на адресные входы этих ОЗУ 21 для считывания записанных при 30 настройке значений  $L_b(y)$ ,  $L_e(y)$ ,  $H_b(x)$  и  $H_e(x)$ , необходимых при вычислении кодов откорректированных координат  $X_c$  и  $Y_c$  в рабочем режиме, и

-- в управляемые блоки 17 памяти на входы мультиплексоров 26 для формирования адресов записи кодов видеосигналов телекамер 1 в рабочем режиме);

д) счётчик 44 по сигналам генератора 43 синхро-HRV формирует коды:

- абсцисс  $X_m$  пикселов синтезируемого изображения и

- управляющий сигнал  $U_{dc}$ , поступающий на дешифратор 32 управления банками оперативной памяти вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ, для выбора банка оперативной памяти при считывании записанных ранее кодов пикселов изображений телекамер 1 при формировании целостного изображения высокого разрешения в рабочем режиме;

10 е) компаратор 45 HHSI и одновибратор 46 HHSI формируют строчные (HHSI) синхроимпульсы видеосигнала синтезируемого изображения;

15 ж) счётчик 47 по сигналам строчных (HHSI) синхроимпульсов с выхода вышеуказанного одновибратора 46 формирует коды ординат  $Y_m$  пикселов синтезируемого изображения, которые совместно с вышеуказанными кодами абсцисс  $X_m$  пикселов этого изображения поступают на информационные входы мультиплексоров 30 адреса вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ в качестве адресов считывания из кадровых ОЗУ 31 в рабочем режиме при формировании синтезированного целостного изображения 20 на вышеуказанном мониторе 8;

25 а) компаратор 48 HVSI и одновибратор 49 HVSI формируют кадровые (HVSI) синхроимпульсы видеосигнала синтезируемого изображения, которые совместно с вышеуказанными строчными (HHSI) синхроимпульсами с выхода вышеуказанного одновибратора 46 поступают на цифроаналоговый преобразователь 33 вышеуказанного преобразователя 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ для формирования в рабочем режиме полного телевизионного видеосигнала  $U_{out}$  синтезируемого целостного изображения высокого разрешения;

30 и) счётчик 50 по сигналам кадровых (HVSI) синхроимпульсов формирует управляющий сигнал  $U_{dsc}$ , поступающий на дешифратор 35 буферного ОЗУ для выбора активного в данный момент времени блока 34 памяти при вводе видеосигнала синтезированного целостного изображения в вышеуказанную (П)ЭВМ 6;

35 к) входной регистр 53 по синхронизирующему сигналу дешифратора 55 (DC A) адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 принимает от этой (П)ЭВМ команды и на их

основе формирует:

управляющий сигнал  $U_w$  разрешения ввода видеосигнала синтезированного целостного изображения высокого разрешения в (П)ЭВМ 6, поступающий в вышеуказанный преобразователь 4 стандартов видеосигналов с ОЗУ,

управляющий сигнал  $U_{c1y}$  включения режима настройки, поступающий:

- на вышеуказанное средство 11 для начала позиционирования вышеуказанных калибровочных тест-объектов 10 в поле зрения телекамер 1 (при автоматической настройке телевизионной системы), и

- на схему И 51, которая на основе этого сигнала формирует управляющий сигнал  $U_{str}$ , поступающий в корректор З геометрических искажений для перевода энергонезависимых ОЗУ 21 (NRAM) в режимы записи кодов координат границ тест-изображений (при автоматической настройке телевизионной системы);

л) выходной регистр 54 выдает в вышеуказанную (П)ЭВМ 6 сигнал кадрового (синхро)импульса, формируемый селектором 38 кадровых импульсов, и управляющий сигнал  $U_{dsc}$  с выхода вышеуказанного счётчика 50.

Функционирование прочих блоков синхронизатора 7 будет описано ниже применительно к другим возможным режимам работы предложенной телевизионной системы преимущественно для нужд рентгенодиагностики, когда для повышения качества целостных изображений целесообразно использовать межкадровые накопители 14 и многоканальное пороговое управляющее устройство 15.

Один из таких режимов обусловлен, например, потребностью в автоматической настройке указанной системы для рентгеноископического сопровождения хирургических операций с использованием зондов. Действительно, при подготовке (рентген)телевизионной системы к таким операциям нередко приходится изменять взаиморасположение телекамер 1 с учётом требуемых конфигурации и площади операционного поля.

Поскольку эффективность таких операций заметно зависит от точности определения положения зонда в теле па-

циента, поскольку качество геометрической коррекции целостного изображения, выводимого на монитор 8 (т.е. отсутствие видимых стыков между его фрагментами), приобретает особое значение.

05 Соответственно, эффективность работы корректора 3 геометрических искажений существенно зависит от точности определения поправочных коэффициентов  $U_b(x, y)$  и  $U_w(x, y)$  в цифровом корректоре 13 амплитуд видеосигналов.

Однако известно, что даже при неработающем источнике 12 рентгеновского излучения видеосигналы  $U_{in}(x, y, t)$  после блока 2 АЦП представляют собой сумму:

$$U_{in}(x, y, t) = U_b(x, y) + U_n(x, y, t), \quad (6)$$

где

15  $U_b(x, y)$  - постоянная составляющая уровней "черного" (которая для разных пикселов изображения от одной из телекамер 1 и даже для разных телекамер 1 может иметь несущественно различающиеся значения), а.

20  $U_n(x, y, t)$  - флюктуирующая составляющая, обусловленная шумами указанных источника 12 излучения, преобразователя 9 и телекамер 1.

При включённом указанном источнике 12 (в режиме настройки или на "холостом ходу" телевизионной системы) сигнал  $U_{in}(x, y, t)$  будет определяться выражением:

$$25 U_{in}(x, y, t) = U_w(x, y) + U_b(x, y) + U_n(x, y, t), \quad (7)$$

где

30  $U_w(x, y)$  - практически постоянная для конкретной телевизионной камеры величина, соответствующая максимальному размаху и определяемая как произведение  $K_w(x, y) * U_{max}$ , где  $U_{max}$  - сигнал, соответствующий максимальной яркости изображения, а  $K_w(x, y)$  - коэффициент ослабления (обычно меньше единицы), который обусловлен незначительными по величине неравномерностью потока от указанного источника 12, неоднородностью преобразователя 9 и коэффициентов пропускания оптических систем телекамер 1 и который автоматически определяется и учитывается при за-

пуске предложенной телевизионной системы;  
 $U_B(x, y)$  и  $U_h(x, y, t)$  - те же, что и в (6).

Хорошо известными специалистами методами математического моделирования и/или экспериментально нетрудно 05 заранее определить такие коэффициенты усреднения  $A_k$  и  $B_{k-1}-A_k$  соответственно для входных  $U_{in}(x, y)$  и выходных  $U_i(x, y)$  сигналов межкадровых накопителей 14, при использовании которых влияние указанных флуктуирующих составляющих на качество сигналов  $U_i(x, y)$  на входе в корректор 10 13 амплитуд видеосигналов (и далее - в корректор 3 геометрических искажений) будет существенно ослаблено.

Коды указанных коэффициентов фиксируют в памяти вышеуказанной (П)ЭВМ 6. При автоматической настройке или 15 при эксплуатации предложенной телевизионной системы в большинстве рабочих режимов эти коды коэффициентов  $A_k$  и  $B_k$  по управляющему сигналу с выхода дешифратора 67 адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ 6 поступают на запись во входные регистры 68 каждого из межкадровых накопителей 14.

20 Далее в не обозначенных особо рециркуляторных контурах межкадровых накопителей 14, каждый из которых выполнен на основе двух умножителей 63 и 64, сумматора 65 и блока 66 ОЗУ (см. фиг. 7), входные сигналы  $U_{in}(x, y)$ , поступающие с соответствующих выходов вышеуказанного блока 2 АЦП, умножают на коэффициент  $A_k$  и суммируют с умноженными на коэффициент  $B_k$  входными сигналами  $U_i(x, y)$  цифрового корректора 13 амплитуд видеосигналов, что способствует улучшению качества синтезируемых изображений высокого разрешения.

25 Для управления межкадровыми накопителями 14 при настройке предложенной телевизионной системы и, особенно, в рабочем режиме рентгенографии целесообразно использовать многоканальное пороговое управляющее устройство 15 (см. фиг.5).

30 Действительно, каждая рентгенограмма, записанная в (П)ЭВМ 6 в виде цифрового видеосигнала высокого разрешения, должна при воспроизведении обеспечить такое качество изображения, которое будет близко к качеству изобра-

жений на широкоформатной рентгеновской плёнке. При этом желательно, чтобы это качество было достигнуто за время, не превышающее длительность экспозиции, обычной для рентгенографических процедур.

05 Естественно, что минимизация экспозиции (и поглощённой пациентом дозы ионизирующего излучения) не всегда может быть достигнута одним лишь выбором подходящих по чувствительности телекамер 1. Поэтому желательно немедленно после достаточного усреднения видеосигналов в меж-10 кадровых накопителях 14 "заморозить" удовлетворительные фрагменты целостного выходного видеосигнала, записать их и выключить источник 12 рентгеновского излучения.

Для этого заранее (до первого сеанса рентгенографии) устанавливают три порога:

15 минимальный порог яркости фрагментарных видеосигналов, который выбирают как долю (предпочтительно не менее четверти, но не более половины) максимального размаха видеосигналов телекамер 1, используемых в составе телевизионной системы, и которому соответствует параллельный 20 код  $U_1$ ;

порог  $U_{11}$  как максимально допустимое в каждом фрагментарном изображении число пикселов с яркостью меньше заданной кодом  $U_1$  (его обычно выбирают в пределах 20-35% от общего числа пикселов в указанном изображении), и

25 порог  $U_{12}$ , задающий (обычно в пределах 15-35%) M таких каналов из их общего количества N, в которых количество пикселов с яркостью меньше заданной кодом  $U_1$  меньше порогового числа пикселов  $U_{11}$ .

Эти пороги далее используют следующим образом.

30 Когда откорректированные в цифровом корректоре 13 по амплитуде фрагментарные видеосигналы  $U_{cui1}(x,y) \dots U_{cuiN}(x,y)$  поступают на первые входы компараторов 69 соответствующих каналов многоканального порогового управляющего устройства 15, на вторые входы всех этих компараторов 69 с вышеуказанной (П)ЭВМ 6 через входной регистр 76 (RG D) поступает параллельный код порога  $U_1$ .

Далее в каждом канале:

сигналы на выходах компаратора 69 и выходе схемы 70

и приобретают логический уровень "1" при выполнении условия:

$$U_{cui}(x,y) < U_1 \quad (8)$$

счётчик 71 подсчитывает количество пикселов фрагмента изображения, для которых справедливо выражение (8) и, соответственно, яркость которых меньше указанного порогового значения,

последовательность импульсов  $U_{ki}$  с частотой кадров телевизионной развёртки, поступающая из вышеуказанного синхронизатора 7, обеспечивает сброс счётчика 71,

импульсы, подсчитанные за время "прохода" одного кадра, по концу кадра параллельно записывают в регистр 72,

на первый и второй входы компаратора 73 соответственно поступают: из указанного регистра 72 - сигнал от счётчика 71 и из входного регистра 76 - код порога  $U_{11}$  (П)ЭВМ 6.

Сигнал логической "1" на выходе компаратора 73 означает, что в данном канале требуемое время экспозиции выдержано.

Логические сигналы с выходов компараторов 73 всех каналов через триггеры 74 по концу кадра фрагментарного видеосигнала поступают на входы общего для всех каналов мультиплексора 77, на управляющий вход которого поступает сигнал  $X$  из вышеуказанного синхронизатора 7.

Счётчик 79 с периодичностью смены кадров телекамер 1 подсчитывает количество каналов, в которых экспозиция завершена.

Компаратор 81, на один из входов которого через входной регистр 76 от (П)ЭВМ 6 поступает код порога  $U_{12}$ , вырабатывает сигнал логической "1" в том случае, если в  $M$  каналах из  $N$  экспозиция завершена. Выходной сигнал  $U_{sr}$  компаратора 81 поступает на контроллер вышеуказанного источника 12 рентгеновского излучения для его выключения.

По концу кадра выходной сигнал компаратора 81 переписывают в триггер 82 и подают в вышеуказанный синхронизатор 7, который вырабатывает управляющий сигнал для пе-

ревода межкадровых накопителей 14 в режим памяти и формирования на их выходах сигналов "замороженных" фрагментарных изображений, которые поступают в П(ЭВМ)6 для записи и последующего воспроизведения и анализа целостного изображения высокого разрешения.

Для синхронизации работы блоков предложенной телевизионной системы в её полной конфигурации синхронизатор 7 (см. фиг.5) наряду с вышеуказанными принимает и выдаёт ряд дополнительных сигналов, синхронизирующих окончание накопления целого числа кадров фрагментарных видеосигналов в межкадровых накопителях 14 с кадровыми синхроимпульсами, а именно:

D-вход D-триггера 52 принимает управляющий сигнал  $U_{sn}$  с выхода вышеуказанного многоканального порогового управляющего устройства 15,

на тактовый С-вход этого же D-триггера 52 поступает последовательность кадровых синхроимпульсов с выхода селектора 38 кадровых импульсов в синхронизаторе 7,

по переднему фронту каждого из синхроимпульсов указанной последовательности этот D-триггер 52 записывают логический уровень, соответствующий управляющему сигналу  $U_{sn}$ , причём сброс после каждой записи (или при запуске) происходит по командам, которые поступают от (П)ЭВМ 6 через входной регистр 53 синхронизатора 7 на R-вход этого D-триггера 52,

на первый вход схемы И 51 поступает сигнал с инверсного  $Q\bar{}$ -выхода D-триггера 52, а на её второй вход - сигнал  $f_1$  с выхода вышеуказанного генератора 40 синхро-TV.

Таким образом формируется управляющий сигнал  $U_c$ , который представляет собой последовательность импульсов с частотой сигнала  $f_1$  и который обеспечивает в межкадровых накопителях 14 накопление фрагментарных видеосигналов (при низком логическом уровне сигнала  $U_{sn}$ ) и получение существенно очищенного от помех "замороженного" фрагментарного изображения (при высоком логическом уровне сигнала  $U_{sn}$ ).

Промышленная применимость

Промышленная применимость предложенной телевизионной системы высокого разрешения обусловлена, во-первых, возможностью её изготовления на современной элементной базе в разных конфигурациях, и во-вторых, возможностью применения для синтеза целостных (без видимых стыков) изображений с высокой разрешающей способностью из фрагментарных видеосигналов от упорядоченного множества стандартных телекамер, что позволяет применять такую систему для нужд, например, картографии, а в сочетании с источником рентгеновского излучения - для нужд функциональной рентгеновской диагностики, как это подробно показано выше.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Телевизионная система высокого разрешения, имеющая по меньшей мере две телекамеры, блок аналого-цифровых преобразователей (АЦП), преобразователь стандартов видеосигналов, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), средства синтеза выходного видеосигнала, связанные с выходами телекамер и между собой, и центральный процессор на основе (П)ЭВМ, **отличающаяся** тем, что средства синтеза выходного видеосигнала выполнены на основе многоканального корректора геометрических искажений и синхронизатора, при этом указанный корректор подключён через блок АЦП к выходам телекамер и через преобразователь стандартов видеосигналов и ОЗУ - на вход (П)ЭВМ, а синхронизатор подключён через свой управляющий вход - на выход синхронизации по меньшей мере одной из телекамер, а через свои управляющие выходы - на тактовый вход блока АЦП, на адресные входы указанного корректора и на адресные и управляющие синхронизирующие входы преобразователя стандартов видеосигналов.
2. Телевизионная система по п.1, **отличающаяся** тем, что она снабжена источником первичного (рентгеновского) излучения и преобразователем рентгеновского изображения в видимое изображение, которые последовательно установлены перед телекамерами.
3. Телевизионная система по п.1, **отличающаяся** тем, что она снабжена по меньшей мере одним калибровочным тест-объектом в виде пространственной меры, который при настройке системы может быть размещён перед телекамерами.
4. Телевизионная система по п.3, **отличающаяся** тем, что она снабжена средством размещения калибровочных тест-объектов в поле зрения и удаления этих объектов из поля зрения телекамер, которое подключено на управляющий синхронизирующий выход синхронизатора, а этот синхронизатор дополнительно взаимосвязан с (П)ЭВМ управляющей цепью обратной связи.
5. Телевизионная система по п.1, **отличающаяся** тем, что она снабжена монитором высокого разрешения, который

подключён на информационный выход преобразователя стандартов видеосигналов и ОЗУ.

6. Телевизионная система по п.1, отличающаяся тем, что многоканальный корректор геометрических искажений в 05 каждом из каналов имеет:

на входе:

- по меньшей мере два идентичных вычислителя откорректированных координат соответственно по горизонтали и вертикали каждого из элементов (пикселов) изображения в 10 выходном видеосигнале, вычисляемых на основе исходных координат аналогичных пикселов во входном видеосигнале и поправочных коэффициентов, и

15 - по меньшей мере два идентичных управляемых блока памяти входного цифрового видеосигнала, подключённых к указанным вычислителям как источникам адресов для считывания информации об откорректированных элементах выходного видеосигнала, а

на выходе:

20 - инвертор, который включён между указанным выше синхронизатором и одним из указанных управляемых блоков памяти, и

25 - выходной мультиплексор для поочерёдного подключения выходов указанных управляемых блоков памяти на вход вышеуказанных преобразователя стандартов видеосигналов и ОЗУ.

7. Телевизионная система по п.6, отличающаяся тем, что:

каждый из указанных вычислителей имеет по меньшей мере:

30 - один входной компаратор с фиксированным значением порогового цифрового кода, подключённый к выходу одного из АЦП,

35 - один дешифратор, подключённый на адресные выходы координат пикселов входного изображения с выше указанным синхронизатором и имеющий два управляющих выхода,

- две логические схемы И, каждая из которых подключена к выходу указанного компаратора и к управляющему выходу синхронизатора и одна из которых подключена к

первому, а вторая - ко второму управляющему выходу указанного дешифратора,

- два энергонезависимых ОЗУ, у которых:

05 -- управляющие входы независимо подключены к выходам соответствующих логических схем и и

10 -- адресные и информационные входы также независимо подключены соответственно к адресным выходам выше указанного синхронизатора,

15 - один дешифратор, подключённый на адресный выход одной из координат каждого из пикселов входного изображения с выше указанного синхронизатора (при этом в первом и втором энергонезависимых ОЗУ первого вычислителя на их информационные входы поступает сигнал, соответствующий одной из координат каждого из пикселов входного изображения, на адресные входы этих же ОЗУ поступает сигнал, соответствующий второй координате каждого из пикселов входного изображения, а на соответствующие входы первого и второго энергонезависимых ОЗУ и на дешифратор второго вычислителя указанные сигналы поступают в 20 обратном порядке),

25 - один разностный каскад с двумя информационными раздельно подключёнными соответственно к информационным выходам указанных энергонезависимых ОЗУ входами,

30 - нормировщик для целочисленного деления цифрового параллельного кода сигнала, задающего одну из координат каждого из пикселов искажённого изображения, на цифровой код константы, задающей один из геометрических размеров неискажённого растра (соответственно по горизонтали в одном и по вертикали в другом вычислителе),

35 - умножитель для перемножения цифровых кодов одной из нормированных координат каждого из пикселов входного изображения на соответствующий этой координате цифровой код текущего размера искажённого растра,

40 - сумматор для сложения цифровых кодов координат начала искажённого растра и текущего приращения координаты обрабатываемого пикселя изображения в том же растре, а

каждый управляемый блок памяти имеет:

- два входных мультиплексора, каждый из которых предназначен для формирования соответствующих цифровых кодов координат пикселов входного и откорректированного изображения, и подключённые к указанным мультиплексорам  
05 - ОЗУ для записи по одним адресам входного видеосигнала и считывания по другим адресам выходного видеосигнала.

8. Телевизионная система по п.1, отличающаяся тем, что указанный преобразователь стандартов видеосигналов  
10 совмещён с указанным ОЗУ и имеет:

развязанные по информационным входам банки оперативной памяти, количество которых равно количеству телекамер и в каждый из которых включены:

15 - два мультиплексора адреса и  
- два кадровых ОЗУ;  
десифратор управления банками оперативной памяти;  
первый цифроаналоговый преобразователь;  
буферное ОЗУ, содержащее:  
- параллельно подключённые блоки памяти, количество  
20 которых равно количеству телекамер и  
- десифратор буферного ОЗУ и  
второй цифроаналоговый преобразователь.

9. Телевизионная система по п.8, отличающаяся тем, что:

25 (а) в каждом упомянутом банке оперативной памяти: информационные входы кадровых ОЗУ объединены и подсоединены к соответствующим выходам указанного многоканального корректора геометрических искажений, а их информационные выходы также объединены (в том числе - и  
30 между банками) и подключены к информационному входу первого цифроаналогового преобразователя;

первые входы мультиплексоров объединены и подключены к синхронизирующему выходам кодов координат записи откорректированных изображений в кадровые ОЗУ в выше указанном синхронизаторе, а вторые входы мультиплексоров также объединены и подключены к синхронизирующему выходам кодов координат считывания откорректированных изображений из кадровых ОЗУ в выше указанном синхронизаторе;

первые выходы первого мультиплексора подключены к соответствующим входам адреса первого кадрового ОЗУ, а первые выходы второго мультиплексора подключены к соответствующим входам адреса второго кадрового ОЗУ;

05 второй управляющий вход первого мультиплексора и второй (инверсный) управляющий вход второго мультиплексора подключены к управляющему выходу выше указанного синхронизатора;

10 первые выходы мультиплексоров подключены к адресным входам, их вторые выходы - к управляющим входам выбора чипов и их третий выходы - к управляющим входам чтения-записи соответствующих ОЗУ;

(б) во всех банках оперативной памяти:

15 первые управляющие входы первого и второго мультиплексоров объединены и подключены соответственно к первому, второму и т.д. выходам дешифратора, а

информационные выходы всех кадровых ОЗУ объединены и подключены к информационному входу первого цифроаналогового преобразователя;

20 (в) управляющий вход дешифратора подключен к управляющему выходу выше указанного синхронизатора;

(г) первый и второй управляющие входы первого цифроаналогового преобразователя соответственно подключены к синхронизирующими выходам выше указанного синхронизатора, а информационный выход этого преобразователя подключен к выше указанному монитору высокого разрешения;

(д) адресные входы блоков памяти буферного ОЗУ объединены и подключены к синхронизирующими выходам выше указанного синхронизатора с кодами координат; их информационные входы подключены к соответствующим выходам выше указанного многоканального корректора геометрических искажений; их информационные выходы объединены и подключены к информационному входу второго цифроаналогового преобразователя; их входы управления чтением-записью подключены к управляющему выходу выше указанного синхронизатора, а информационный вход последнего блока памяти указанного буферного ОЗУ подключен к соответствующему информационному входу кадрового ОЗУ;

(е) управляющие входы дешифратора буферного ОЗУ подключены к соответствующим управляющим выходам выше указанного синхронизатора, а управляющие выходы указанного дешифратора подключены ко входам выбора чипа блоков памяти так, что первый из указанных выходов связан с указанным входом первого блока памяти, второй - со входом второго блока памяти и т.д.;

(ж) информационный вход второго цифроаналогового преобразователя подключён к объединённым информационным выходам блоков памяти, управляющие входы этого преобразователя соответственно подключены к синхронизирующими выходам выше указанного синхронизатора, а его информационный выход подключён к выше указанному блоку ввода видеосигналов в П(ЭВМ).

15 10. Телевизионная система по п.1, **отличающаяся** тем, что синхронизатор имеет:

первый задающий генератор синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту разрешения телекамер, тактовый выход которого подключён к тактовым входам выше указанных блоков АЦП и многоканального порогового управляющего устройства и

по меньшей мере один второй задающий генератор синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту высокого разрешения синтезируемого изображения;

25 две группы счётчиков соответственно для координат **X** и **Y** пикселов изображений, формируемых каждой из телекамер, и

две группы счётчиков соответственно для координат **X<sub>m</sub>** и **Y<sub>m</sub>** пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения;

30 по меньшей мере один селектор синхроимпульсов, предназначенный для выделения из полного телевизионного сигнала исходных синхронизирующих импульсов и формирования выходных горизонтальных и вертикальных синхронизирующих импульсов;

два цифровых компаратора соответственно для кодов координат **X<sub>m</sub>** и **Y<sub>m</sub>**;

два одновибратора для формирования горизонтальных

(строчных) и вертикальных (кадровых) импульсов, соответствующих стандарту высокого разрешения;

по меньшей мере один счётчик количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения;

05 схему И для конъюнкции при формировании управляющих сигналов для вышеуказанного корректора геометрических искажений;

входной регистр для приёма указанным синхронизатором команд управления, поступающих от указанной (П)ЭВМ;

10 выходной регистр для выдачи информации о состоянии указанного синхронизатора в указанную (П)ЭВМ и

демодулятор адреса программно формируемого порта указанной (П)ЭВМ для выдачи в указанный синхронизатор команд управления,

15 при этом:

первый задающий генератор подключён к счётному входу первой группы счётчиков координат  $X$ ;

20 счётный вход второй группы счётчиков координат  $Y$  подключён к выходу горизонтальных синхронизирующих импульсов селектора синхроимпульсов;

первая группа счётчиков координат  $X_m$  подключена по счётному входу к выходу второго задающего генератора синхронизирующих сигналов;

25 счётный вход второй группы счётчиков координат  $Y_m$  подключён к выходу счётчиков координат  $X_m$  через последовательно соединённые один из цифровых компараторов и один из одновибраторов;

30 входы сброса первой группы счётчиков координат  $X$  и первой группы счётчиков координат  $X_m$  подключены к выходу горизонтальных синхронизирующих импульсов селектора синхроимпульсов;

35 вход сброса второй группы счётчиков координат  $Y$  подключён к такому выходу селектора синхроимпульсов, с которого должны быть сняты вертикальные синхронизирующие импульсы, соответствующие полному кадру выходного изображения телекамер;

40 вход сброса второй группы счётчиков координат  $Y_m$  подключён к такому выходу селектора синхроимпульсов, с

которого должны быть сняты вертикальные синхронизирующие импульсы, соответствующие полукаадру выходного изображения телекамер;

выход первой группы счётчиков координат  $X_m$  подключён:

- ко входам всех мультиплексоров и на вход дешифратора управления банками оперативной памяти вышеуказанного преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ и

- через последовательно соединённые первый цифровой 10 компаратор и первый одновибратор - к цифроаналоговому преобразователю этого же преобразователя с ОЗУ, а также

- к счётному входу второй группы счётчиков координат  $Y_m$ ;

выход второй группы счётчиков координат  $Y_m$  подключен:

- ко входам всех мультиплексоров вышеуказанного преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ и

- через последовательно соединённые второй цифровой 20 компаратор и второй одновибратор - к цифроаналоговому преобразователю этого же преобразователя с ОЗУ, а также

- к счётному входу счётчика количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения;

входной регистр подключён:

- по параллельному входу данных - к (П)ЭВМ,

- по первому выходу - ко входу сброса счётчика количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения и управляющему входу преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ,

- по второму выходу - ко второму входу схемы И;

- по третьему выходу - ко входу сброса D-триггера;

выходной регистр подключён:

- по первому входу - к выходу вертикальных синхронизирующих импульсов выше указанного селектора синхроимпульсов,

- по второму входу - к выходу счётчика количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения,

- а по выходу - к (П)ЭВМ;

дешифратор адреса программно формируемого порта

(П) ЭВМ для выдачи в вышеуказанный синхронизатор команд управления подключён:

- по входу - к шине адреса (П) ЭВМ, а
- по выходу - к выходу входного регистра;

05 счётчик количества пикселов синтезируемого изображения высокого разрешения дополнительно подключён на управляющий вход дешифратора буферного ОЗУ вышеуказанного преобразователя стандартов видеосигналов с ОЗУ.

11. Телевизионная система по п.10, **отличающаяся** тем, что синхронизатор дополнительно снабжён второй схемой И и D-триггером, причём:

15 указанная схема И по одному входу подключена к выходу задающего генератора синхронизирующих сигналов, соответствующих стандарту разрешения телекамер, по второму входу - к инверсному выходу D-триггера, а выход может быть использован в дополнительной цепи формирования входных сигналов для вышеуказанного корректора геометрических искажений, а

указанный D-триггер подключён:

20 - по информационному входу - к управляющему выходу вышеуказанного многоканального порогового управляющего устройства,

25 - по синхронизирующему входу - к выходу селектора синхроимпульсов, соответствующих целому кадру входного изображения,

- по входу сброса - к третьему выходу вышеуказанного входного регистра.

12. Телевизионная система по п.2, **отличающаяся** тем, что она дополнительно снабжена цифровым корректором амплитуд видеосигналов, который включён на вход многоканального корректора геометрических искажений, межкадровыми накопителями цифровых видеосигналов, количество которых обычно равно количеству телекамер и которые включены между блоком АЦП и указанным цифровым корректором амплитуд видеосигналов, и многоканальным пороговым управляющим устройством, которое включено на выходы цифрового корректора амплитуд видеосигналов, через вышеуказанный синхронизатор подключено к управляющим входам

межкадровых накопителей цифровых видеосигналов и снабжено управляющим выходом обратной связи с источником первичного (рентгеновского) излучения.

13. Телевизионная система по п.12, **отличающаяся** тем, что цифровой корректор амплитуд видеосигналов выполнен многоканальным и в каждом канале имеет:

два энергонезависимых ОЗУ, которые соответственно предназначены для хранения кодов поправочных коэффициентов уровня "чёрного" и максимального размаха видеосигнала для каждого пикселя входного изображения от соответствующей (данному каналу) телекамеры;

разностный каскад для вычисления разности кодов входного сигнала и уровня "чёрного" для каждого пикселя входного изображения от соответствующей телекамеры;

делитель для вычисления нормировочных коэффициентов амплитудной коррекции входных видеосигналов делением константы, задающей для выбранных телекамер и АЦП код максимального размаха видеосигнала, на изменяющийся код, соответствующий максимальному размаху видеосигнала для каждого текущего пикселя входного изображения от соответствующей телекамеры;

десифратор адреса программно формируемого порта (П)ЭВМ для выдачи команд управления в данный канал цифрового корректора амплитуд видеосигналов, у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ;

входной регистр для приёма команд управления, поступающих от (П)ЭВМ, у которого:

- первый вход подключён к шине данных (П)ЭВМ, второй вход - к выходу десифратора адреса, а

30 - выходы подключены к управляющим входам энергонезависимых ОЗУ;

выходной умножитель для формирования кодов нормированного выходного видеосигнала перемножением упомянутых нормировочных коэффициентов на упомянутый код сигнала разности,

причём:

первое ОЗУ подключено:

- по информационному входу - к выходу соответствую-

щего канала вышеуказанного блока АЦП,

- по управляющему входу - к первому выходу входного регистра,

второе ОЗУ подключено:

05 - по информационному входу - к выходу указанного разностного каскада,

- по управляющему входу - ко второму выходу входного регистра, а

10 по адресным входам оба ОЗУ подключены к выходу **X, Y** вышеуказанного синхронизатора;

разностный каскад подключён:

- по первому входу - к выходу соответствующего канала вышеуказанного блока АЦП,

- по второму входу - к выходу первого ОЗУ,

15 - по выходу - на первый вход указанного умножителя; делитель подключён между выходом второго ОЗУ и вторым входом умножителя.

14. Телевизионная система по п.12, отличающаяся тем, что многоканальное пороговое управляющее устройство 20 имеет:

в каждом канале:

- первый компаратор для сравнения кодов пикселов изображения, формируемого соответствующей данному каналу телекамерой, с кодом порога,

25 - схему **И**, которая по первому входу подключена к выходу компаратора и предназначена для стробирования тактового сигнала выходным сигналом этого компаратора,

30 - счётчик, счётный вход которого подключён к выходу указанной схемы **И** и который служит для подсчёта количества таких пикселов в кадре изображения, соответствующем подключённой к данному каналу телекамере, код которых превышает заданное пороговое значение яркости,

35 - регистр, информационный вход которого подключён к выходу счётчика и который служит для хранения параллельного выходного кода этого счётчика,

- второй компаратор, вход которого через указанный регистр подключён к выходу указанного счётчика и который служит для сравнения выходного кода этого счётчика с за-

данным пороговым количеством пикселов изображения, имеющих яркость не менее упомянутого порогового значения, и

- триггер, у которого информационный вход соединён с выходом указанного компаратора и который служит для записи логического выходного сигнала этого компаратора по концу синхронизирующего кадрового импульса от вышеуказанного синхронизатора; и

общие для всех каналов:

- дешифратор адреса программно формируемого порта 10 (П)ЭВМ для выдачи в многоканальное пороговое управляющее устройство кодов пороговых значений яркости, количества пикселов с яркостью не менее порогового значения и количества каналов, с логическим уровнем "1" на выходах, у которого вход подключён к шине адреса (П)ЭВМ,

15 - входной регистр для приёма кодов указанных пороговых значений, поступающих от (П)ЭВМ, у которого первый (информационный) вход подключён к шине данных (П)ЭВМ, а второй (тактовый) вход - к выходу дешифратора адреса, первый выход (кода порогового значения яркости) подключён к объединённым первым входам первых компараторов всех каналов, а второй выход (кода количества пикселов с яркостью не менее заданной) - к объединённым вторым входам вторых компараторов всех каналов,

- мультиплексор для мультиплексирования выходных 25 сигналов всех каналов, у которого каждый из информационных входов подключён к выходам триггеров соответствующих каналов, а управляющий вход - к синхронизирующему выходу вышеуказанного синхронизатора с кодом координаты  $X$ ;

- схема И для стробирования тактового сигнала выходным сигналом указанного мультиплексора, у которой первый вход подключён к выходу мультиплексора, а второй вход соединён с объединёнными вторыми входами указанных схем И каждого из каналов многоканального порогового управляющего устройства и подключён к тактовому выходу вышеуказанного синхронизатора;

- счётчик для подсчёта количества тех каналов, сигналы на выходах триггеров которых имеют логический уровень "1", и который подключён по счётному входу - к вы-

ходу указанной схемы И, а по входу сброса через инвертор - к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора,

05 - компаратор для сравнения выходного кода счётчика с пороговым значением количества каналов с логическим уровнем "1" на выходах, подключённый по первому и второму информационным входам соответственно к выходу счётчика и к третьему выходу указанного входного регистра, а по выходу - к контроллеру источника первичного (рентгеновского) излучения,

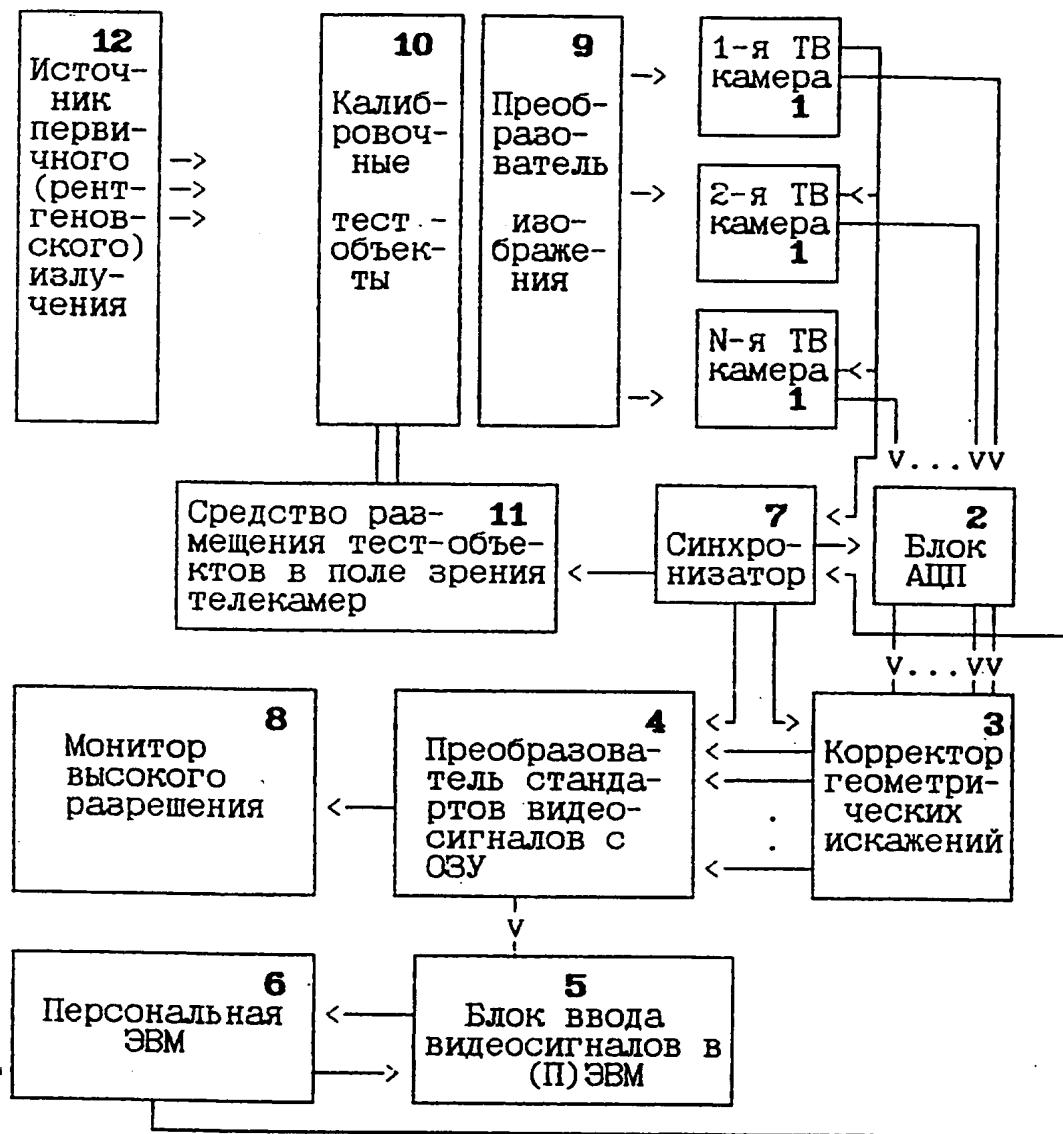
10 - триггер для записи и хранения выходного сигнала указанного компаратора, подключённый по информационному входу - к выходу указанного компаратора, по тактовому входу через указанный инвертор - к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора, а по управляемому выходу - к вышеуказанным межкадровым 15 накопителям через вышеуказанный синхронизатор,

при этом

20 в каждом из каналов объединены и совместно подключены к выходу синхронизирующих кадровых импульсов вышеуказанного синхронизатора:

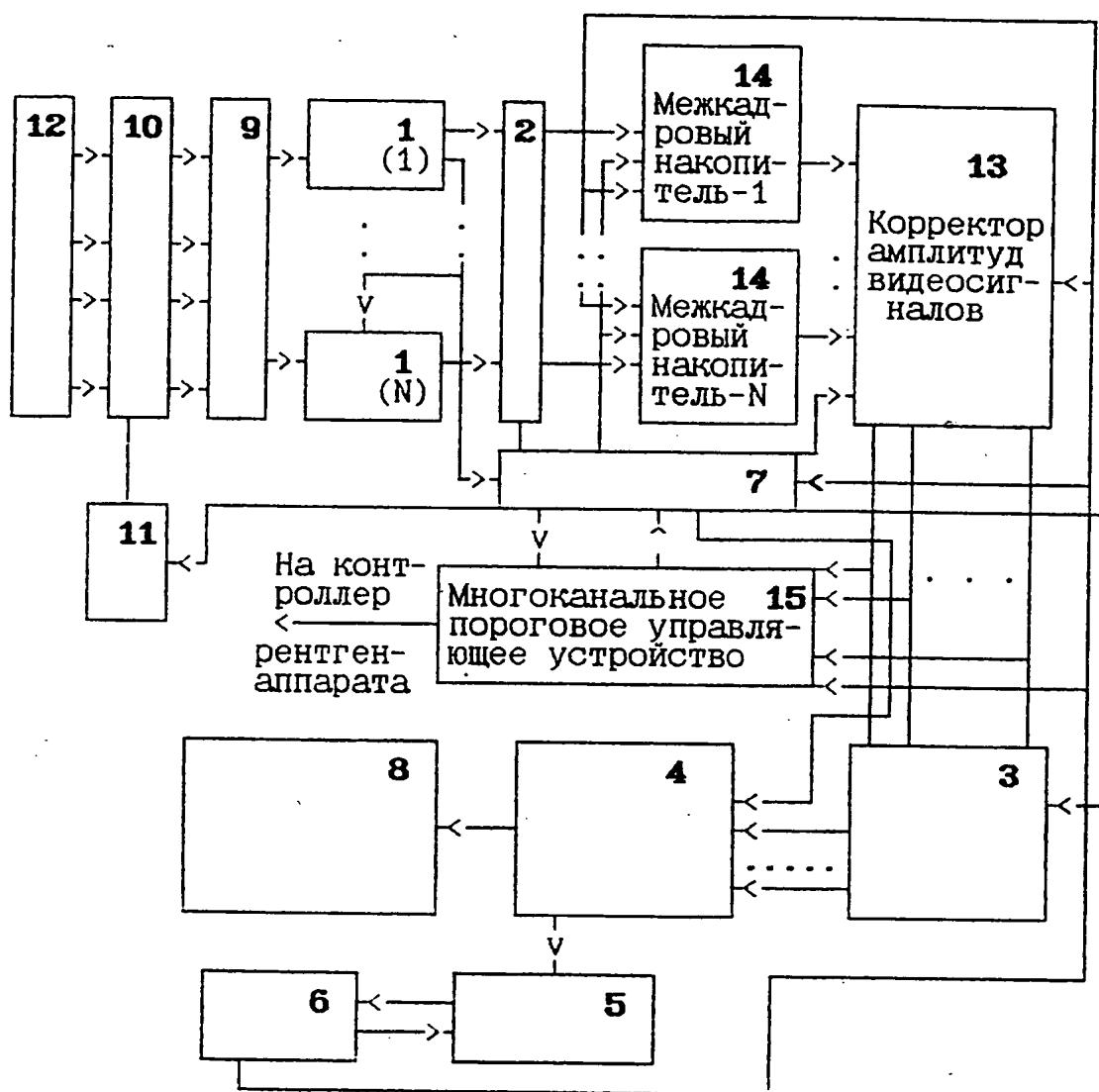
25 - входы сброса счётчиков количества пикселов с яркостью не менее заданного значения,  
- тактовые входы всех регистров и  
- тактовые входы всех триггеров, а

вторые входы первых компараторов всех каналов подключены к соответствующим информационным выходам вышеуказанного цифрового корректора амплитуд видеосигналов.



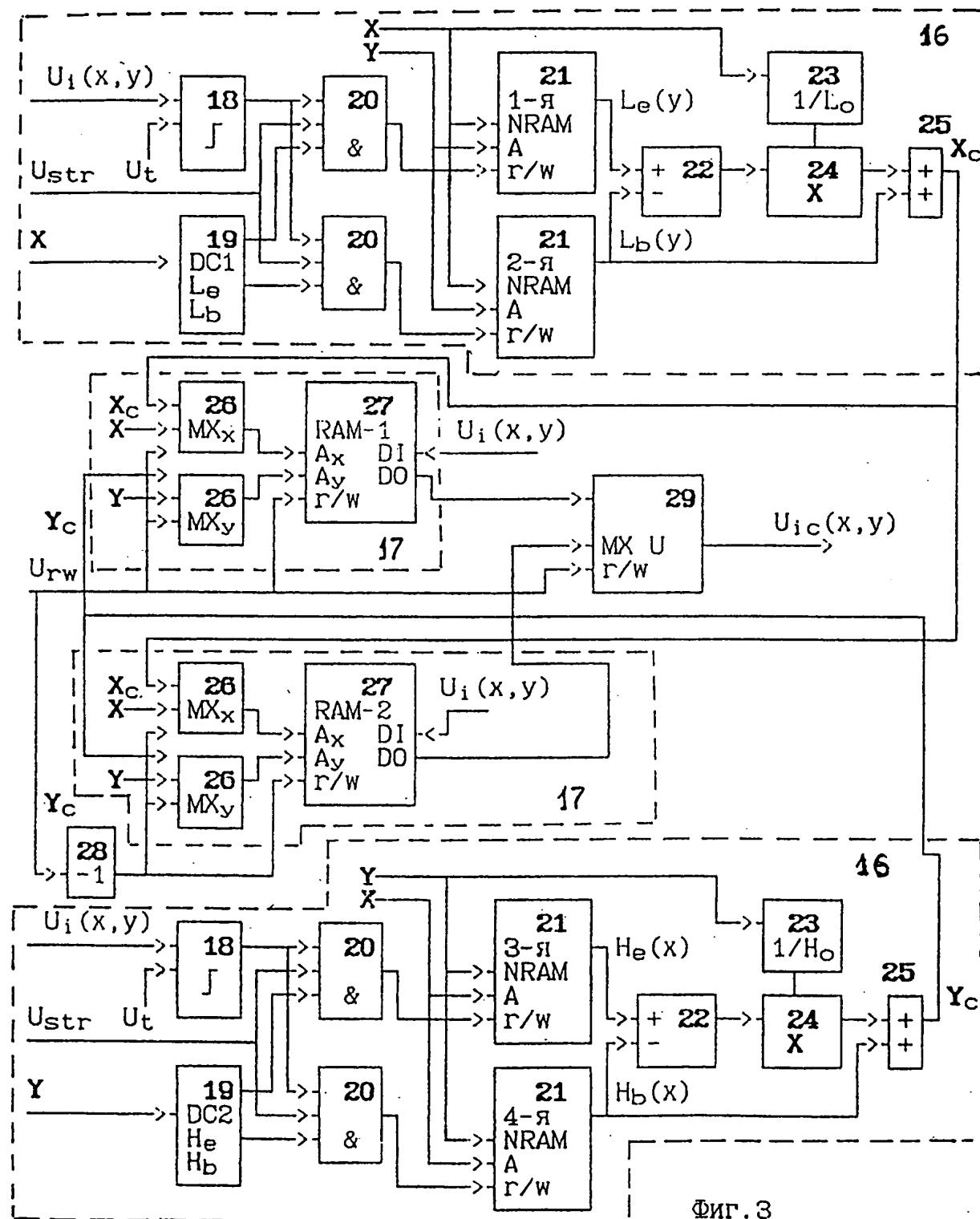
ФИГ. 1

2/8



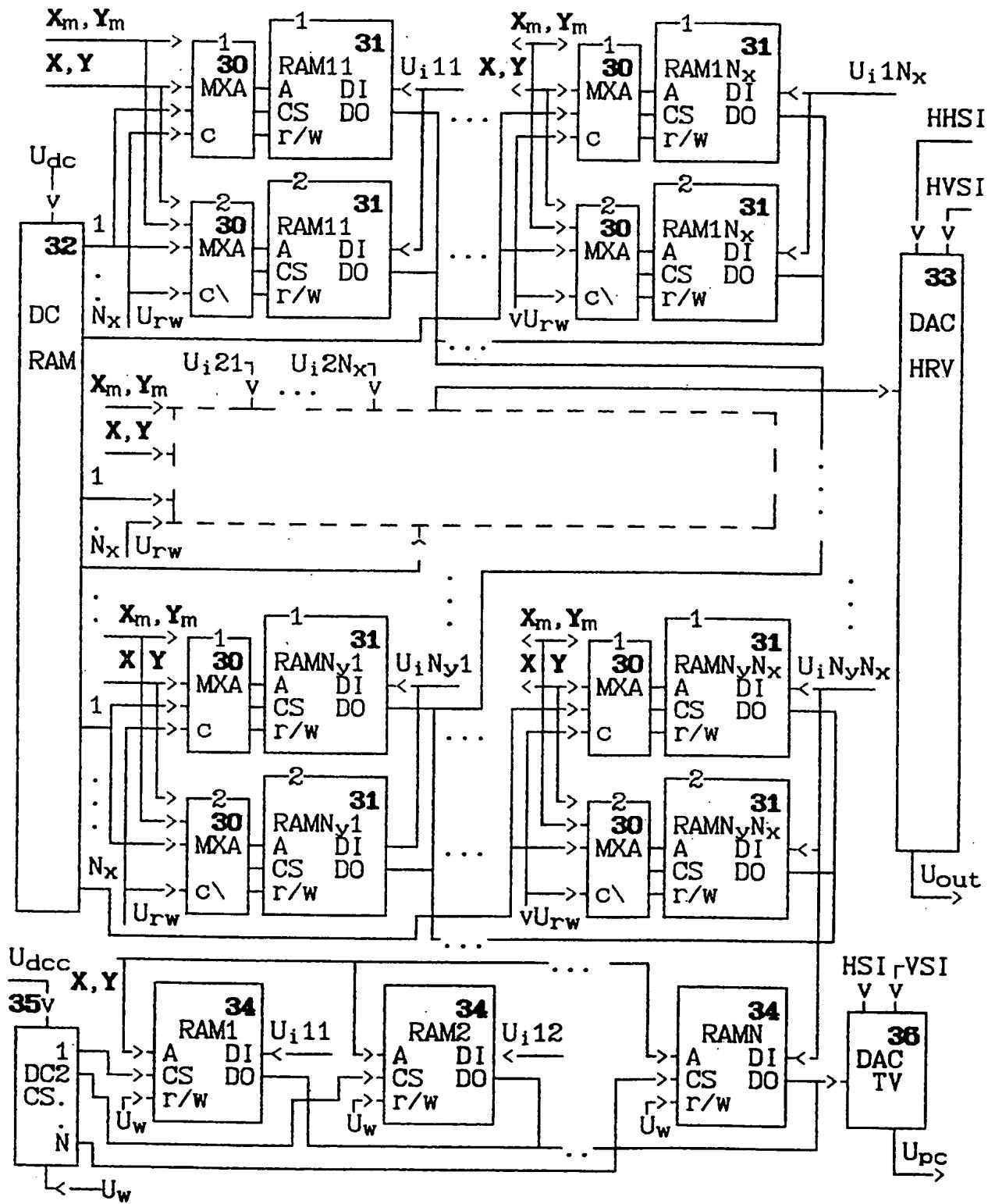
ФИГ. 2

3/8

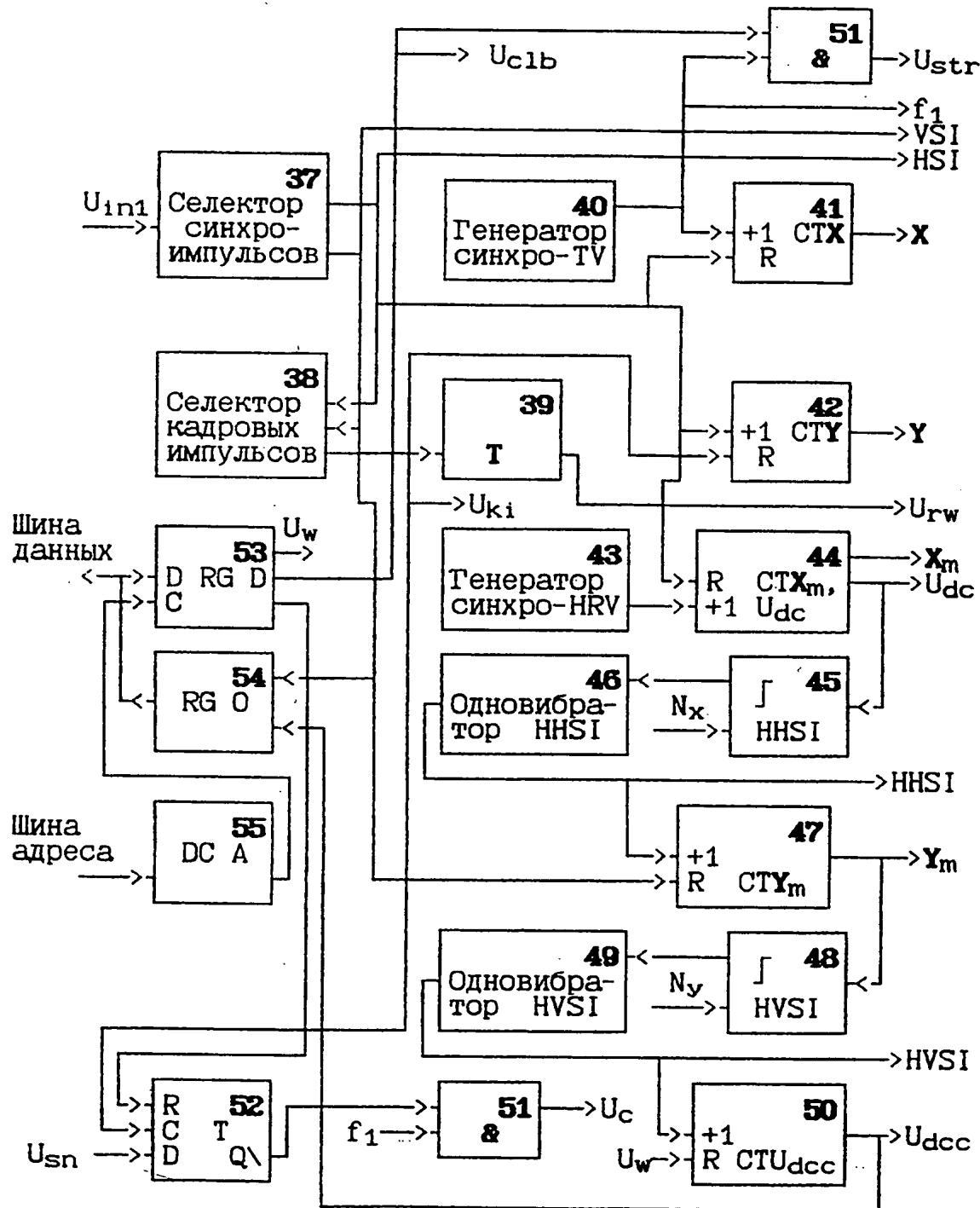


ФИГ. 3

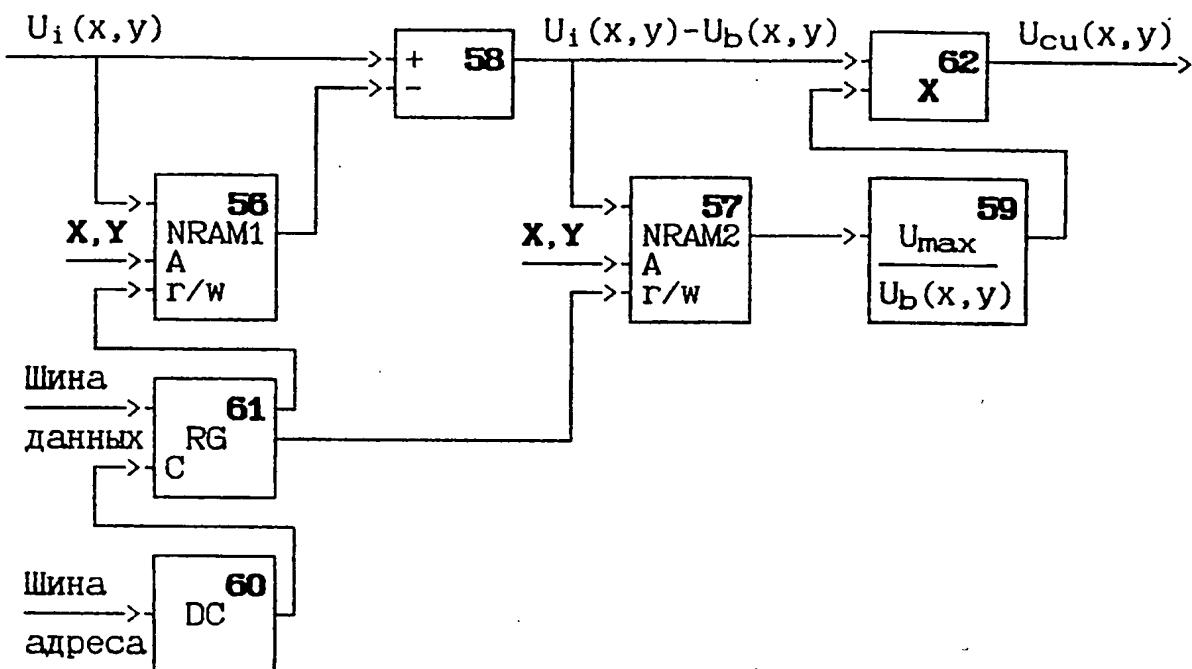
4/8



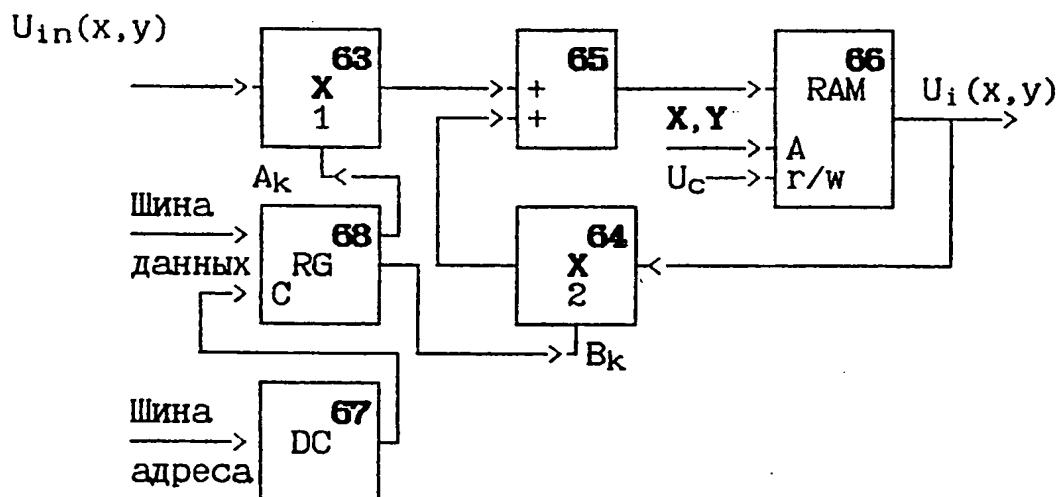
ФИГ. 4



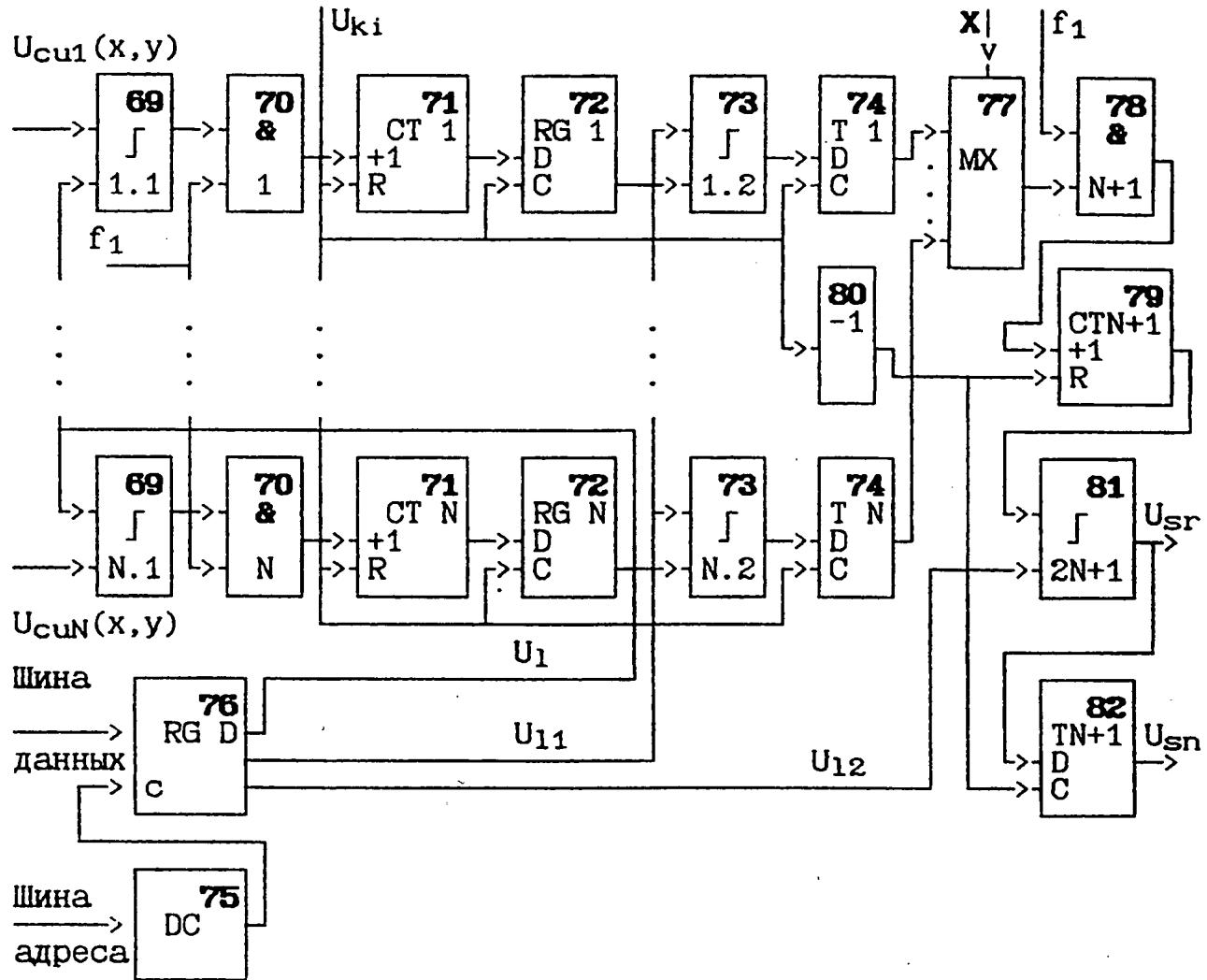
Фиг. 5



Фиг. 6

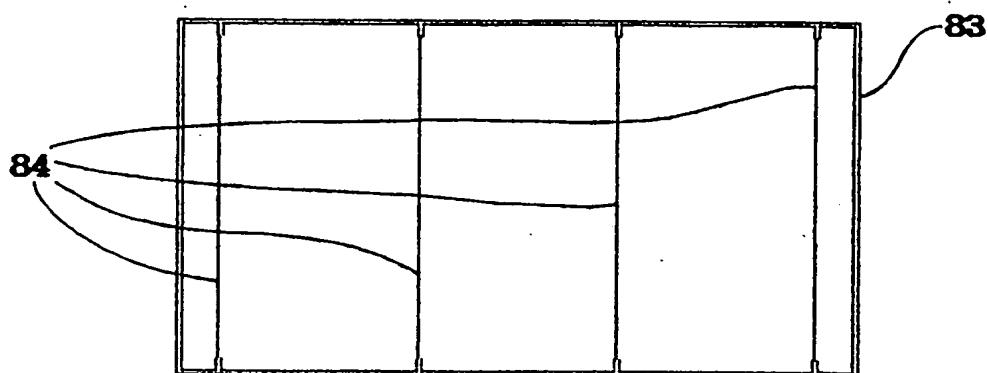


Фиг. 7

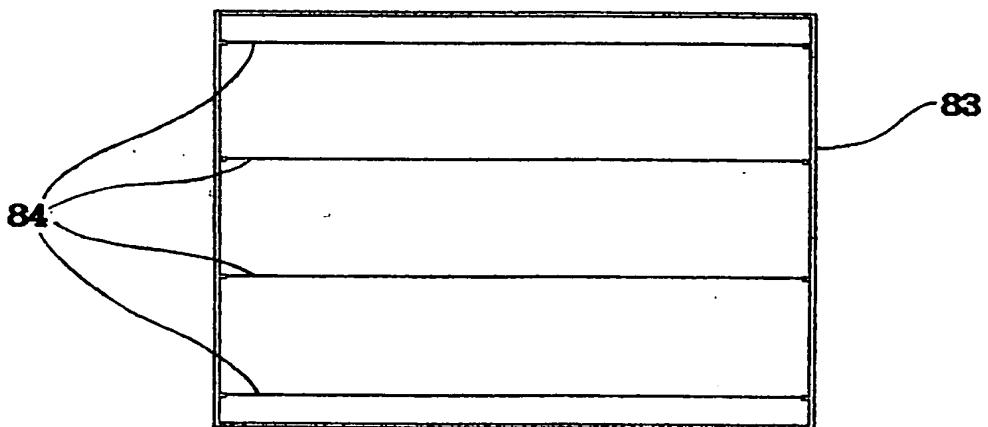


Фиг. 8

8/8



ФИГ. 9



ФИГ. 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/UA 96/00016

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6 : H04N 7/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6 : H04N 5/32, 7/01, H05G 1/60, 1/64, 1/70, A61B 6/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4644395 (TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA), 17 February 1987 (17.02.87)	1-2,5,7
A	SU, A, 189516 (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT KLINICHESKOI I EXPERIMENTALNOI KHIRURGII), 4 January 1967 (04.01.67)	1
A	US, A, 4605962 (RCA CORPORATION), 12 August 1986 (12.08.86)	1
A	US, A, 4692937 (UNIVERSITY OF PITTSBURGH), 8 September 1987 (08.09.87), the abstract	1
A	US, A, 4761803 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 2 August 1988 (02.08.88)	1, 9, 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 1997 (21.04.97)

Date of mailing of the international search report

22 May 1997 (22.05.97)

Name and mailing address of the ISA/

RU  
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/UA 96/00016

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4853947 (U.S. PHILIPS CORPORATION), 1 August 1989 (01.08.89)	1,9,10,11,13
A	SU, A1,1343562 (E.A. KONSTANTINOV), 7 October 1987 (07.10.87)	1,5,6,9;10,12,14
A	SU, A1, 1506591 (A. JU. DANILOV et al), 7 September 1989 (07.09.89)	1,5,7,8,9,10
A	EP, A2, 0136645 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 10 April 1985 (10.04.85)	1
A	EP, A1, 0372101 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 13 June 1990 (13.06.90)	1
A	EP, A1, 0051430 (TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA), 12 May 1982 (12.05.82)	1-4
A	FR, A1, 2485318 (SIEMENS AG), 27 April 1981 (27.04.81)	1

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/UA 96/00016

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H04N 7/01

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

H04N 5/32, 7/01, H05G 1/60, 1/64, 1/70, A61B 6/02

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US, A, 4644395 (TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA), 17 февраля 1987 (17.02.87)	1-2, 5, 7
A	SU, A, 189516 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КЛИНИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ), 04 января 1967 (04.01.67)	1
A	US, A, 4605962 (RCA CORPORATION), 12 августа 1986 (12.08.86)	1
A	US, A, 4692937 (UNIVERSITY OF PITTSBURGH), 08 сентября 1987 (08.09.87), реферат	1
A	US, A, 4761803 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 02 августа 1988 (02.08.88)	1, 9, 10

**последующие** документы указаны в продолжении графы С.

\* Особы категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники

"E" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

**данные о патентах-аналогах** указаны в приложении

"T" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

"X" документ, имеющий наибольшее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

"Y" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска

21 апреля 1997 (21.04.97)

Дата отправки настоящего отчета о международном

поиске 22 мая 1997 (22.05.97)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Всероссийский научно-исследовательский институт  
институт государственной патентной экспертизы,  
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

В.Зерюкаев

Телефон №: (095)240-5888

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Международная заявка №

PCT/UA 96/00016

**С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория	и на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US, A, 4853947 (U.S. PHILLIPS CORPORATION), 01 августа 1989 (01.08.89)	1, 9, 10, 11, 13
A	SU, A1, 1343562 (Е.А.КОНСТАНТИНОВ), 07 октября 1987 (07.10.87)	1, 5, 6, 9, 10, 12, 14
A	SU, A1, 1506591 (А.Ю.ДАНИЛОВ и другие), 07 сентября 1989 (07.09.89)	1, 5, 7, 8, 9, 10
A	EP, A2, 0136645 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 10 апреля 1985 (10.04.85)	1
A	EP, A1, 0372101 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 13 июня 1990 (13.06.90)	1
A	EP, A1, 0051430 (TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA), 12 мая 1982 (12.05.82)	1-4
A	FR, A1, 2485318 (SIEMENS AG), 27 апреля 1981 (27.04.81)	1